

Pismo istnieje od 1924 roku

radioelektronik

AUDIO *hi-fi* **VIDEO**

Index 374040

re
7/96

cena 3,90 zł
(39 000 zł)

PL ISSN 0137 6802

**ELEKTRONIKA
DLA WĘDKARZY**



**KOREKTOR
RADMOR E-5573**

**SATELITARNY
SYSTEM
EUTELTRACS**

**TELEWIZORY
KOMBI**



CO SŁYCHAĆ W SAMOCHODACH ?

COMPAQ PRESARIO 5220



Na konferencji prasowej w Warszawie zaprezentowano nowe komputery multimedialne serii Compaq Presario. Model 5220, z procesorem Pentium 100 MHz, zawiera pamięć RAM o pojemności 8 MB i twardy dysk o pojemności 840 MB. Jest wyposażony we wszystkie elementy multimedialne,

a więc: czytnik CD-ROM o poczwórnej szybkości, dekodery M-PEG, kartę akustyczną z efektami przestrzennymi (Surround Sound), modem, fax, automatyczną sekretarkę i wzmacniacz akustyczny. W modelu 5226 zastosowano twardy dysk o pojemności 1 GB i tuner telewizyjny z dekodernem teletekstu.

Oprogramowanie zainstalowane w komputerze obejmuje system operacyjny Windows 95, pakiet Works 4.0 oraz m.in. encyklopedię multimedialną Encarta 95, zestaw filmów MPEG i popularną grę Magic Carpet.

(cr)

radioelektronik

Pismo istnieje od 1924 roku

AUDIO hi-fi VIDEO

LIPIEC • ROCZNIK XLVIII (206) 7'96

W numerze:

Z KRAJU I ZE ŚWIATA	2	SCHEMATY I SERWIS	33
NOWA TECHNIKA	4	Eurozłącze do OTVC	33
Mikroelektronika w samochodach przyszłości	4	Korektor RADMOR E-5573	37
PROJEKTOWANIE	6	ELEKTROAKUSTYKA	40
Protel. Zestaw dla elektroników	6	Wzmacniacz mocy KORWET 200 UM-088S	40
MIERNICTWO	8	OD I DO CZYTELNIKÓW	42
Błędy spowodowane przyrządami pomiarowymi	8	Łagodne włączanie żarówek halogenowych	42
KLUB	10	RÓŻNE	42
MŁODEGO ELEKTRONIKA	10	Infosystem '96	42
Gwiazda sześcioramienna	10	Kody kreskowe	44
Termostat	11	POZNAJEMY SPRZĘT	46
Elektronika półprzewodnikowa - zastosowania	11	Co słysać w samochodach. Radiodtwórzacze (1)	46
Układy scalone unipolarne	14	Szerokoformatowe telewizory GAOO	49
PORADNIK ELEKTRONIKA	15	PORADY	50
8. Obsługa oscyloskopu cyfrowego	15	Jak się obchodzić z płytą kompaktową	50
PODZESPOŁY	19	TECHNIKA SATELITARNIA	51
Nowe wzmacniacze operacyjne	19	Euteltracs - europejski satelitalny system do usprawnienia transportu drogowego	51
Informacje o podzespołach - Diody D42-50, D42-60, D42-70, D22-25	17	NA RYNKU AV	54
TELEKOMUNIKACJA	21	Telewizory kombi	54
Heterodynowy filtr telegraficzny	21	OCENY UŻYTKOWNIKÓW	55
ELEKTRONIKA	24	Kwartet mieszany	55
W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH	24	Przenośny zestaw radio-magnetofon - odtwarzacz CD Philips AZ 8052	58
Elektronika dla wędkarzy	24	SIĘGAMY DO PODSTAW	59
Stabilizator napięcia zmiennego	26	Głośniki i zestawy głośnikowe (1)	59
Z PRAKTYKI	30		
Układ samoczynnie włączający zapasową żarówkę	30		
Bufor do wzmacniacza operacyjnego	31		

Pismo FSNT i SEP

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video"

ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. 31-46-21, tel./fax 31-93-37, tlx 814550

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nac. - inż. Janusz Justat, z-ca red. nac. - doc. dr inż. Michał Nadachowski, z-ca red. nac. - mgr inż. Jerzy Justat, sekr. red. - mgr inż. Maria Tronina, redaktorzy działów: mgr inż. Maciej Feszczyk, dr inż. Jerzy Frydrychowicz, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Seweryn Kobylński, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopuszński, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Cezary Rudnicki

Stali współpracownicy: doc. mgr inż. Aleksander Witort, mgr inż. Leszek Halicki, inż. Zdzisław Tkaczyk

Laboratorium: mgr inż. Cezary Rudnicki

Sekretariat: Ewa Wiśniewska

Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski

Redaktor techniczny: Beata Włodarczyk

DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów.

© Copyright by Radioelektronik sp. z o.o., Warszawa, 1996 r.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji. Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.

Wydawca:

RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Świętojerska 5/7,
00-236 Warszawa



Druk: Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Pila
Cena 3,90 zł/39 000 zł

Na pewno zauważyliście Państwo zmiany szaty graficznej naszego pisma. Chcemy, aby było ono bardziej przejrzyste i ładniejsze i dlatego udoskonalamy jego formę. Zgodnie z Państwa życzeniami wyrażanymi w nadsyłanych listach i w ankiecie, modyfikujemy także treść naszego miesięcznika. Począwszy od tego numeru znajdziecie w nim Państwo więcej materiałów przystępnie traktujących nawet trudne problemy elektroniki. Będziemy także zamieszczać więcej opisów układów do samodzielnego wykonania i praktycznego wykorzystania. Trzeba jednak pamiętać, że przy obecnym postępie elektroniki nie wszystkie urządzenia nadają się do wykonania we własnym zakresie. Staje się to zarówno zbyt trudne, jak i nieopłacalne. Również niektóre schematy sprzętu oferowanego w handlu są już tak rozbudowane, że ich publikacja wykracza poza nasze możliwości techniczne. Wzbogacamy natomiast naszą część "Audio-HiFi-Video" dając więcej wiadomości o różnych urządzeniach powszechnego użytku, ocen użytkowników, a także porównawczych zestawień sprzętu dostępnego na naszym rynku.

Mamy nadzieję, że Czytelnicy z zadowoleniem przyjmą te zmiany w formie i treści "ReAV" i prosimy o listy z uwagami i życzeniami dotyczącymi zawartości naszego pisma. Najbardziej interesujące wypowiedzi będziemy wyróżniać nagrodami.

I jeszcze krótko o reklamach. Wzbogacają one treść naszego pisma, gdyż zawierają wiele pożytecznych informacji o podzespołach, aparaturze pomiarowej i sprzęcie powszechnego użytku. Sądzymy, że te informacje są przydatne dla wielu naszych Czytelników.

Nie bez znaczenia jest też fakt, że wpływy z ogłoszeń pokrywają część kosztów wydawniczych, które rosną z dnia na dzień, wraz z cenami towarów i usług.

I my, niestety, nie możemy uniknąć podwyższenia ceny czasopisma, jesteśmy bowiem też klientami przede wszystkim na rynku usług poligraficznych, choć ciągle wysoka jeszcze inflacja dotyka nas i z innych stron.

Dlatego też musimy zwiększyć cenę "ReAV", która od numeru 7/1996 wynosi 3,90 zł (39 000 zł).

Z-ca Redaktora Naczelnego

Zachęcamy Państwa do rozwiązania naszego konkursu wakacyjnego i życzymy udanych letnich urlopów.

Na okładce: Nawiązujemy do artykułów: " Mikroelektronika w samochodach przyszłości", " Co słysać w samochodach?"



CeBIT HOME

Z roku na rok technika multimedialna stopniowo opanowywała coraz większą część ekspozycji targów CeBIT. Zawsąd dobiegała muzyka, klasyczna i rozrywkowa, a ekrany monitorów wyglądały jak płyty czołowe wzmacniaczy, korektorów graficznych i pulpitów do reżyserii dźwięku. Oglądanie audycji telewizyjnych na monitorze komputera osobistego, przesyłanie faksów i prowadzenie rozmów telefonicznych, Internet, tele-zakupy, komputerowe przygotowywanie publikacji – oto przekonujące przykłady wzajemnego przenikania się informatyki i elektroniki, użytkowej i rozrywkowej. Ocenia się, że do roku 2000 obroty na rynku multimedialnym

wzrosną dziesięciokrotnie, z czego połowa przypadnie na produkty i usługi przeznaczone dla odbiorców nieprofesjonalnych oraz sektora SOHO (*small office – home office*).

Organizatorzy Targów Hanowerskich CeBIT poinformowali na specjalnie zorganizowanej konferencji prasowej 14 maja w Warszawie o stanie przygotowań do targów CeBIT HOME (28 sierpnia do 1 września).

Wśród eksponatów elektroniki rozrywkowej znaczącą pozycję będą miały urządzenia telewizji interaktywnej, sieci kablowych telewizji komercyjnej, telewizji „na życzenie”, jak również urządzenia radiofonii „na życzenie” i radiofonii cyfrowej. Nie zabraknie również komputerów domowych z oprogramowaniem rozrywkowym. Doniosłą rolę odegrają również urządzeniami do rejestracji, kompozycji i przetwarzania obrazów zapisywanych na płytach CD-ROM. Targi staną się rajem dla reżyserów, scenarzystów i producentów radiowych i telewizyjnych oraz operatorów telewizyjnych sieci kablowych z całego świata. Dotychczas podobne wystawy odbywały się co dwa lata, w latach nieparzystych w Berlinie - Funkausstellung. CeBIT Home ma się odbywać co dwa lata w latach parzystych aby, jak zastrzegają organizatorzy, nie stać się konkurencją dla wystawy organizowanej w Berlinie.

Do udziału w targach zgłosiło się ponad 700 wystawców, zgodnie z obecnymi ustaleniami, na program ekspozycji złożą się następujące dziedziny:

- usługi, usługi on-line, gry i wydawnictwa,
- technika informatyczna i telekomunikacja,
- elektronika użytkowa i rozrywkowa,
- samochodowe systemy nawigacyjne i sprzęt hi-fi.

Targom będą towarzyszyć pokazy specjalistyczne, m.in. poświęcone cyfrowej wizji, przestrzenemu odtwarzaniu dźwięków, internetowi i multimedialnym zastosowaniom płyt kompaktowych. (cr)

IBM NA OLIMPIADZIE

Od czasu przyznania Atlantyckiej prawa organizacji letnich Igrzysk Olimpijskich, czyli od 6 lat, firma IBM ściśle współpracuje z komitetem organizacyjnym w zakresie projektowania i instalowania systemów niezbędnych na olimpiadzie. IBM stworzyła system zarządzania umożliwiając komitetowi organizacyjnemu codzienne śledzenie postępów przygotowań. W czasie Igrzysk wszystkie wyniki sportowe i informacje z różnych wydarzeń będą gromadzone i zarządzane przez tzw. system wyników. Od zdarzenia do przekazania wyników komentatorom prasowym i telewizyjnym upłynie nie więcej niż 0,7 s. Po raz pierwszy wyniki i informacje będą dostępne w Internecie przez bezpośrednie połączenie z systemem wyników. Przewiduje się, że przez 16 dni zawodów powstaną dane o pojemności trzy tryliony bajtów. Jest to ilość informacji równoważna zawartej w gazecie codziennej przez 30 tys. lat. (cr)

Już od 5 lat firma Sanpro wytwarza w Polsce telewizory Sanyo. Z tej okazji w Szczepku odbyło się spotkanie pracowników, dyrektora i zaproszonych gości z prasy połączone z prezentacją najnowszego ich produktu – telewizora z obrazem trójwymiarowym.

Podstawową działalnością firmy Sanpro jest produkcja telewizorów od 14 do 28-calowych. Modele 14-, 20- i 21-calowe mają to samo oryginalne japońskie chassis w wersjach z teletekstem, hiperpasmem lub bez, z układami renomowanych firm Philips, Sanyo, Mitsubishi. Głowica pochodzi z japońskiej firmy ALPS Sanyo. Asortyment telewizorów obejmuje 15 modeli. Obecnie produkuje się ok. 150 000 sztuk rocznie, co daje firmie jedną z czołowych pozycji wśród naszych producentów telewizorów. Sprzedawane są one przez bliźniaczą firmę Sanservice, głównie w Polsce, ale także w krajach byłego ZSRR. Oprócz telewizorów są oferowane zestawy audio-wieże i przenośne radiomagnetofony, urządzenia telewizji przemysłowej, kucharki mikrofalowe i urządzenia klimatyzacyjne. Wizytówką techniczną firmy Sanyo, świadczącą o jej czołowej pozycji, jest pierwszy na świecie odbiornik telewizji trójwymiarowej (stereoskopowy). Po założeniu specjalnych okularów z ekranami WCD, dziennikarze mogli oglądać obraz z takiego odbiornika i to niemal z każdego miejsca przed telewizorem.

Jak jest wytwarzane wrażenie trój-

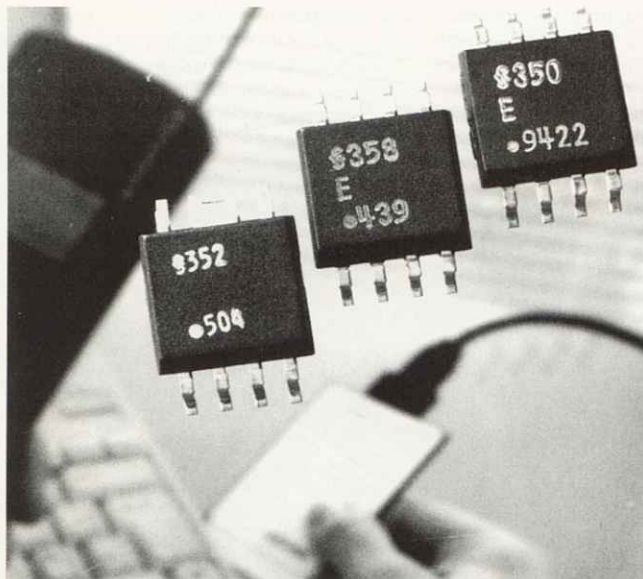
wymiarowości? Otóż w telewizorze sygnał jest przetwarzany na dwa oddzielne nieco różniące się obrazy, dla lewego i prawego oka, nadawane z częstotliwością 50 Hz. Każde oko odbiera obraz przeznaczony tylko dla niego, gdyż ciekłe kryształy okularów pracują jak migawka aparatu fotograficznego i są na przemian przełączane z tą samą częstotliwością sygnałem z telewizora (na zakresie podczerwieni). Odebrane w ten sposób obrazy dają w efekcie wrażenie obrazu przestrzennego. Szerzej na ten temat pisaliśmy w nrze 1/1996 „ReAV”. W czasie prezentacji wrażenie to potęgował specjalnie dobrany obraz – w jednej ze scen wydawało się, że krople wody padają z ekranu telewizora na widza.

Nazwa firmy Sanyo, to w tłumaczeniu – trzy oceany (Atlantycki, Spokojny

i Indyjski), co symbolizuje światowy zasięg działalności firmy. Mimo, że w naszym kraju jej wyroby nie są tak popularne jak innych firm japońskich, jest ona największym światowym producentem akumulatorów Ni-Cd (600 mln sztuk) i Ni-MH (20 mln sztuk) (35% i 40% rynku światowego), ponadto produkuje 6 mln sztuk telewizorów, 3,3 mln sztuk magnetowidów, co stanowi odpowiednio 6, 8% rynku światowego. Pozostałe znaczące działy produkcyjne to półprzewodniki, artykuły gospodarstwa domowego, technika komputerowa i telekomunikacja, urządzenia przemysłowe i biurowe. Obroty firmy przekraczają 17 mld dolarów. Sześćdziesiąt procent wyrobów firmy sprzedaje się w Japonii, a pozostałą część w Azji, Ameryce Północnej i Europie. (JJ)

SANPRO MA JUŻ 5 LAT





RYNEK OPTOELEKTRONIKI DO KOŃCA WIEKU

Według oceny firmy Siemens, perspektywy optoelektroniki wyglądają do końca tego wieku bardzo optymistycznie, do czego przyczyni się wzrost rodzaju i zakresu zastosowań w technice samochodowej i informatyce. To nie są czyste spekulacje ale dane, na których podstawie już rozpoczęto inwestycje. Zakłada się, że na przełomie wieków w przeciętnym samochodzie będzie ok. 100 diod świecących (LED), czyli tyle, ile już dziś znajduje się w przeciętnym samochodzie górnej klasy średniej. Będą to głównie diody do montażu powierzchniowego, obecnie bardzo deficytowe z powodu niedoszacowania popytu parę lat temu; przewiduje się tu trzykrotny wzrost produkcji. Znaczną część mają stanowić superjasne diody, zastępujące ciągle jeszcze szeroko stosowane żarówki. Gdy wreszcie zostanie opanowana produkcja superjasnych diod naprawdę zielonych (bardzo intensywne prace trwają), otworzy się wielki rynek zbytu na duże tablice świecące światłem białym. Na zapotrzebowanie elektroniki przemysłowej opracowuje się matrycowe, „inteligentne” wskaźniki LED sterowane szeregowymi lub równoległymi interfejsami i wyposażone w ROM z zestawem znaków. Już pojawiło się zapotrzebowanie także ze strony przemysłu samochodowego i AGD, bo te superpłaskie moduły zawierające 500 punktów i więcej będą stanowiły konkurencję dla LCD nie tylko cenową, ale i użytkową (same świecą i to jasno). Dodatkową zaletą nowych superjasnych struktur jest przynajmniej 10-krotne obniżenie poboru mocy w stosunku do rozwiązań dzisiejszych. Zapotrzebowanie na LED świecące w podczerwieni będzie wartościowo nie mniejsze niż na LED światła widzialnego. Są teraz powszechnie stosowane w bezprzewodowych interfejsach do laptopów (IRDA, który stanie się standardem światłowym) – szybkich (do 4 Mbit/s), odpornych na podśluch i nie wytwarzających zakłóceń. Następnym bardzo szybko rosnącym obszarem zastosowań będzie technika światłowodowa. Zaskakująca może być wiadomość, że zapotrzebowanie na transoptory zwiększa się obecnie o 30% rocznie i dalsze perspektywy też wyglądają podobnie. Wynika to z rozwoju sprzętu ruchomego, od komputera do telefonu, z reguły dołączanych do sieci transmisyjnych przez transoptory, rozpowszechniania się standardu PCMCIA dla laptopów (w każdej karcie standardowej wielkości pracuje mocno upakowany zespół transoptorów). Nowe techniki światłowodowej, szybkiej transmisji danych, które doprowadzają je do niemal każdej ulicy, też będą wymagały wielkiego zużycia transoptorów w działających dwukierunkowo stacjach rozdzielczych do/od odbiorców lokalnych. Na fotografii - superpłaskie (grubość 2 mm) transoptory dla kart PCMCIA, faksowych i modemowych (Siemens) o wytrzymałości napięciowej 2500 V.

(IK)

PRENUMERATA

Prenumeratę na 1996 rok można zamówić w Zakładzie Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.

00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004,
tel. 40-00-21 w. 295, 40-35-89
wpłacając odpowiednią kwotę
na rachunek

PBK SA III O/Warszawa 370015-1573-2720-3-67

Cena prenumeraty wynosi:

■ półrocznej 18,00 zł/180 000 zł
■ na III kwartał 11,70 zł/117 000 zł

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3,5 \$

Numery archiwalne Radioelektronika Audio Hi-Fi Video (z lat 1991-1995) wysła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

Istnieje również możliwość zamówienia prenumeraty w „RUCH” S.A. (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:

— jednostki kolportażowe „RUCH” S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora

— „RUCH” S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK XIII Oddział Warszawa 370044-16551

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:

„RUCH” S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy konto jak wyżej.

Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.

Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Na IV kwartał 1996 roku prenumeratę w „RUCH-u” należy zamówić do 5 września.

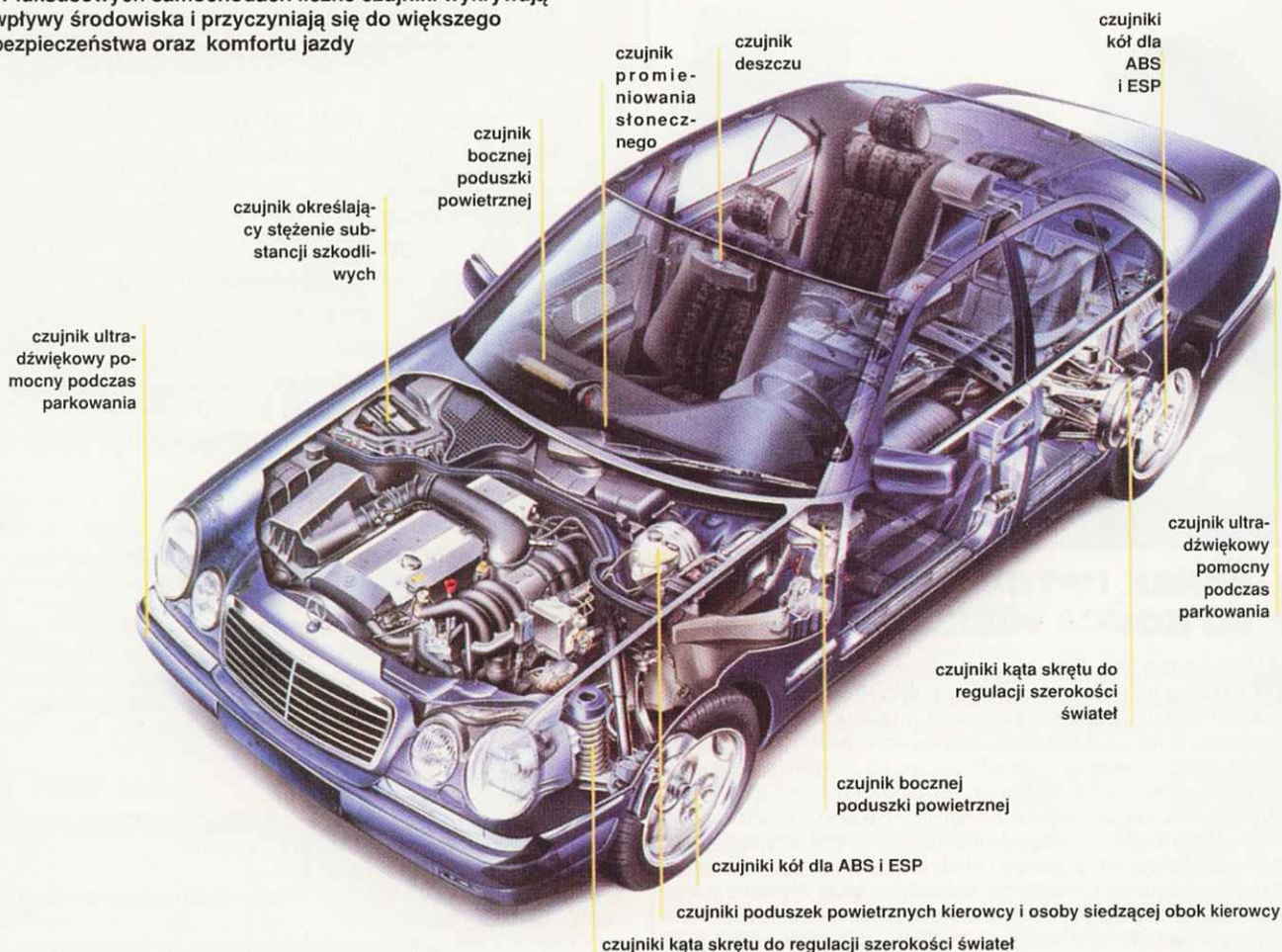
Radioelektronika można zaprenumerować na okres nie krótszy niż kwartał w urzędach pocztowych oraz u doręczycieli (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).

Na IV kwartał 1996 roku prenumeratę należy zamówić do 25 sierpnia.

W NASTĘPNYCH NUMERACH ReAV

- Systemy telewizji cyfrowej
- Transformatory sieciowe
- Układ nadzorczy MAX 811/812
- Schemat telewizorów 14" i 21" ELEMIS
- Ocena kamery wideo GR-SV3 firmy JVC
- Przegląd miniwież

W luksusowych samochodach liczne czujniki wykrywają wpływy środowiska i przyczyniają się do większego bezpieczeństwa oraz komfortu jazdy



Elektroniczny wtrysk paliwa, urządzenie przeciwpoślizgowe ABS, poduszka powietrzna (Airbag) wszystko to jeszcze niedawno stanowiło wyposażenie dodatkowe samochodu, a dziś stało się niemal standardem. Jednak rewolucja elektroniczna w samochodach dopiero się rozpoczęła. Ekspersi są przekonani, że w przyszłym dziesięcioleciu udział elektroniki w wartości pojazdu bardzo silnie wzrośnie.

Istniejące obecnie rozwiązania już prezentują wysoki poziom. Przykładem może być poduszka powietrzna. Niemieckie przedsiębiorstwo

Dzięki licznym innowacjom w dziedzinie mikroelektroniki jazda samochodem będzie w przyszłości znacznie bezpieczniejsza, mniej uciążliwa dla środowiska oraz bardziej komfortowa.

TemicTelefunken Microelectronic GmbH (Temic), będące filią AEG Daimler-Benz Industrie opracowało specjalny czujnik zapobiegający otworzeniu się poduszki powietrznej przy siedzeniu obok kierowcy, jeśli nie siedzi na nim pasażer. W lusterku wewnętrznym umieszczony jest bowiem czujnik na podczerwień, który rozpoznaje, czy na siedzeniu tym siedzi pasażer, czy też leży, np. teczka.

Na znaczeniu zyskują także tzw. pokładowe systemy diagnostyczne. Jeśli np. wystąpi błąd w elektronicznym układzie sterowania silnika, wówczas system diagnostyczny rozpoznaje ten błąd i stara się go usunąć. Można zatem powiedzieć, że jest to system immunologiczny, który aktywuje cyfrowe siły samoleczące. System ten może nadzorować np. zapłon silnika, katalizator, gaźnik, czy też doładowanie turbosespołu. Ekspersi twierdzą, że już za kilka lat co drugi samochód będzie wyposażony w pokładowy system diagnostyczny. Zakładają przy tym, że obecne 16-bitowe mikrosterowniki (mikrokomputery jednoukładowe) zostaną zastąpione znacznie wydajniejszymi procesorami RISC.

Prawdziwa rewolucja nastąpi jednak dopiero

Mikroelektronika w samochodach przyszłości

po wprowadzeniu systemów nawigacyjnych. Tak zwany autopilot zatroszczy się o to, aby kierowca nie musiał wypatrywać w dużych aglomeracjach znaków drogowych i tablic informacyjnych, a jednocześnie spoglądać na plan miasta. Zamiast tego, komputer spokojnym głosem poinformuje o tym, czy trzeba skręcić, czy też jechać prosto. Dodatkowo na małym monitorze umieszczonym na tablicy rozdzielczej będzie wyświetlany odpowiedni wycinek planu miasta.

Wszystko to umożliwi Global Positioning System (GPS), sieć składająca się z 27 satelitów nawigacyjnych należących do armii USA. Jeśli odbiornik odbiera sygnały z co najmniej 4 satelitów, może obliczyć swoją pozycję. Autopilot wie, gdzie znajduje się pojazd w danej chwili i pokazuje obecną pozycję na cyfrowej mapie drogowej. Ponieważ Pentagon zmniejsza precyzję systemu GPS stosowanego do celów cywilnych, istnieje możliwość określenia pozycji z dokładnością do 100 m. Wbudowany kompas oraz czujniki ABS dostarczają jednak dodatkowych danych. Po odczytaniu danych z mapy drogowej zapisanej na dysku CD-ROM, komputer zapewni zwiększenie dokładności nawigacji do 10 m.

W Japonii już około pół miliona samochodów wyposażono w urządzenia GPS. W Niemczech cena takiego zestawu wynosi ok. 5000 DEM (około 8500 zł). Jest on na razie stosowany przede wszystkim przez profesjonalistów, np. przez przedsiębiorstwa spedycyjne lub kurierskie, jednak już w niedalekiej przyszłości oczekuje się, że systemy te znajdą się także w samochodach prywatnych. Ze-

staw Auto Pilot, produkowany przez firmę Mercedes-Benz AG stanowi właśnie krok w tym kierunku; zawiera on mapę Niemiec i jest wbudowany w radio samochodowe. Kosztuje 3000 DEM (około 5100 zł). Przewiduje się, że do końca tego stulecia jego cena znacznie spadnie.

W przyszłości te automatyczne piloty zostaną rozbudowane. Będą podawać aktualne dane o ruchu drogowym, pracach drogowych i objazdach. Stanie się to możliwe dzięki wprowadzeniu cyfrowej radiofonii transportowej RDS/TMC.

Rozważa się możliwość wykorzystania jako nadajników informacji słupków drogowych na podczerwień, które umieszczane byłyby na obrzeżu dróg. Dostarczałyby one aktualnych informacji automatycznym pilotom znajdującym się w pojazdach. Innym pomysłem jest umieszczanie czujników w jezdniach. Czujniki te rejestrowałyby natężenie ruchu drogowego. Na podstawie danych przesyłanych przez te czujniki, komputer centralny określałby, czy istnieje niebezpieczeństwo powstania korka drogowego. Jeśli tak, to drogą radiową lub przy użyciu podczerwieni przekazywane byłyby uczestnikom ruchu drogowego zalecenia dotyczące wybrania tras objazdowych. Ponadto komputer mógłby sterować elektronicznymi znakami drogowymi i drogowskazami; zastąpiłyby one obecnie stosowane różne znaki drogowe.

Kolejnym krokiem rozwojowym jest realizacja koncepcji samochodu, który jedzie bez kierowcy. Cyfrowy „kierowca”, dzięki elektronicznemu systemowi kierowania sam będzie decy-

dował, gdzie jechać. Za pomocą kamery i czujników radarowych pojazd sam rozpoznaje w sposób automatyczny przeszkody i wykonuje manewry wyprzedzania. Pierwsze modele takich pojazdów już istnieją. Firma Temic opracowała system rozpoznający odległości, który wyzwala alarm akustyczny i optyczny w razie, gdy kierowca zbyt blisko zbliży się do pojazdu jadącego z przodu.

Kluczem postępu w motoryzacji są nie tylko coraz mniejsze i wydajniejsze mikroelektroniczne układy scalone. Równie ważny jest rozwój tak zwanych mikrosystemów. Elektroniczne podzespoły sprzęga się z innymi mikroukładami: mikroskopijne systemy optyczne przetwarzają sygnały świetlne; czujniki chemiczne, które są niewidzialne dla oka ludzkiego, określają stężenie substancji szkodliwych; układy mikromechaniczne troszczą się o jazdę. Wkrótce układy sterowania poduszkami powietrznymi będą składały się z podzespołów mikroelektronicznych. Czujniki przyspieszenia, układy elektroniczne przetwarzające sygnały oraz układ zapłonowy nie są już wytwarzane jako oddzielne bloki, lecz umieszczane wszystkie razem na jednym kilkumilimetrowym układzie scalonym. Jest to nowa technika, powodująca oszczędności miejsca i kosztów, która w następnym stuleciu będzie odgrywać czołową rolę.

(aw/cr)

Opracowano na podstawie „Magazin” 3/95

Słowa kluczowe: ABS, GPS, MIKROELEKTRONIKA, MIKROKONTROLER, MIKROSTEROWNIK, RDS

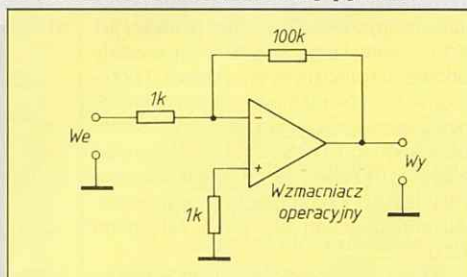
radioelektronik

KONKURS WAKACYJNY

Publikujemy drugą i ostatnią część naszego konkursu wakacyjnego sponsorowanego przez firmę Philips Polska. Przypominamy warunki konkursu. Konkurs obejmuje 6 pytań z zakresu elektroniki. Pierwsze trzy pytania opublikowaliśmy w poprzednim numerze, poniżej publikujemy trzy następne.

Odpowiedzi na wszystkie sześć pytań prosimy nadsyłać do dnia 31 sierpnia br. z dopiskiem KONKURS, pod adresem: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" 00-236 Warszawa, ul. Świętojerska 5/7.

Na odpowiedzi należy nakleić dwa kupony konkursowe, zamieszczone przy pytaniach w tym numerze i poprzednim. Wyniki konkursu będą opublikowane w numerze 11/1996 naszego pisma.



Pytania konkursowe

- Jaka firma europejska pierwsza wprowadziła zapis dźwięku na płytach kompaktowych?**
- Proszę podać nazwisko i narodowość uczonego, który otrzymał nagrodę Nobla za odkrycie diody tunelowej.**
- Jakie jest wzmocnienie napięciowe układu przedstawionego na rysunku (obliczyć je w V/V i w decybelach).**

KUPON KONKURSOWY NR 2

KONKURS WAKACYJNY
KONKURS WAKACYJNY
KONKURS WAKACYJNY
KONKURS WAKACYJNY
KONKURS WAKACYJNY
KONKURS WAKACYJNY

Wśród osób, które nadesłały trafne odpowiedzi rozlosujemy nagrody: sześć radlomagnetofonów z odtwarzaczem CD typu CD AZ 8062 firmy Philips oraz sześćdziesiąt chromowych, 90-minutowych kaset magnetofonowych wysokiej jakości firmy Philips.

radioelektronik
AUDIO & VIDEO
7/96
www.r.e.pl
(1 91 000 41)

Projektowanie może być łatwiejsze

PROTEL ZESTAW DLA ELEKTRONIKÓW

Środowisko Windows, a szczególnie nowa wersja systemu operacyjnego – Windows 95, otwiera przed projektantami układów elektronicznych nowe możliwości, niespotykane w dotychczas stosowanych programach funkcjonujących w systemie DOS. Można teraz otwierać kilka okien ze schematami i projektami płytek i jednocześnie w innym oknie prowadzić symulację; poza tym można korzystać z takich standardowych funkcji systemu Windows, jak Cut (wytnij), Copy (kopiuj) i Paste (wklej) oraz funkcji odnoszących się do tekstów, takich jak Find (znajdź) i Replace (zastąp). Te funkcje umożliwiają przenoszenie fragmentów opracowywanej dokumentacji jako ilustracji do innych programów, np. do edytorów tekstów, baz danych i arkuszy kalkulacyjnych. Dostępne obecnie stają się wszystkie urządzenia zewnętrzne funkcjonujące w systemie operacyjnym Windows 95, takie jak drukarki kolorowe i plotery; istnieje możliwość korzystania z czcionek TrueType.

Protel Technology, Inc., producent popularnego programu do projektowania płytek obwodów drukowanych AutoTrax, jako pierwszy już w 1991 r. stworzył programy działające wtedy w środowisku graficznym Windows 3.0 przeznaczone dla projektantów układów elektronicznych, odchodząc w ten sposób od systemu operacyjnego DOS. Były to Advanced Schematic 1.0 i Advanced PCB 1.0. Obecnie na rynku jest już ich druga generacja – wersje Advanced Schematic 2.0 i Advanced PCB 2.0.

W ciągu kilku lat program Advanced Schematic zdobył zasłużoną popularność wśród projektantów pracujących w środowisku Windows, opanowując znaczną część rynku oprogramowania inżynierskiego dla elektroników. Na jego powodzenie miały wpływ następujące zalety:

- możliwość bezpośredniego wprowadzania danych z projektów stworzonych za pomocą innych programów PCB (np. OrCAD, Tango),
- możliwość wprowadzania danych w postaci plików w formacie Gerbera, a następnie ich edycji,
- możliwość wprowadzania schematów stwo-

rzonych w programie OrCAD SDT,

- wymiennosc danych między edytorem schematów i edytorem płytek (funkcja ECO) umożliwiającą nanoszenie zmian, uzupełnień i poprawek w jednym z nich, a następnie automatyczne przenoszenie do drugiego,
- jednoczesna praca nad kilkoma projektami,
- możliwość dołączania wcześniej zaprojektowanych bloków funkcyjnych do tworzonej dokumentacji,
- łatwe tworzenie schematów blokowych,
- nieograniczone możliwości edycji,
- automatyczne rozmieszczanie elementów i rozprowadzanie ścieżek skracające proces projektowania urządzenia.

W skład systemu, oprócz edytora schematów i systemu PCB, wchodzi także programy do automatycznego prowadzenia ścieżek i rozkładu elementów oraz autoroutery bezrastrowe Spectra.

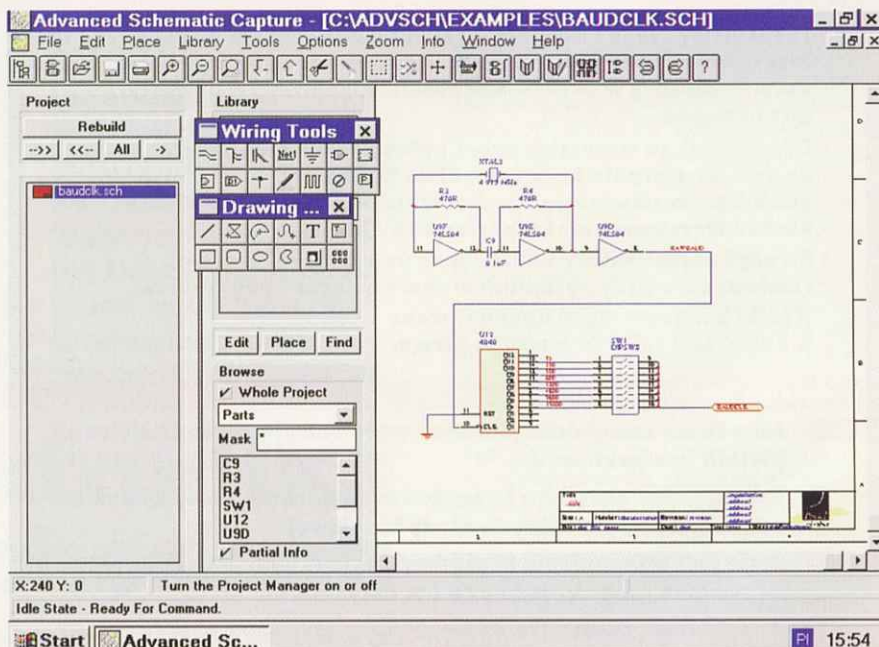
Advanced Schematic (rys.1) jest w pełni hierarchicznym edytorem schematów przeznaczonym do pracy w środowisku Windows.

Zawiera on także funkcje wspomagające edycję schematu, interfejsy umożliwiające współpracę z symulatorami firmy EEsof, z symulatorami SPICE i programami firmy Xilinx. Z edytora schematów można przenosić dane graficzne w formacie WMF do innych programów za pośrednictwem Schowka (Clipboard).

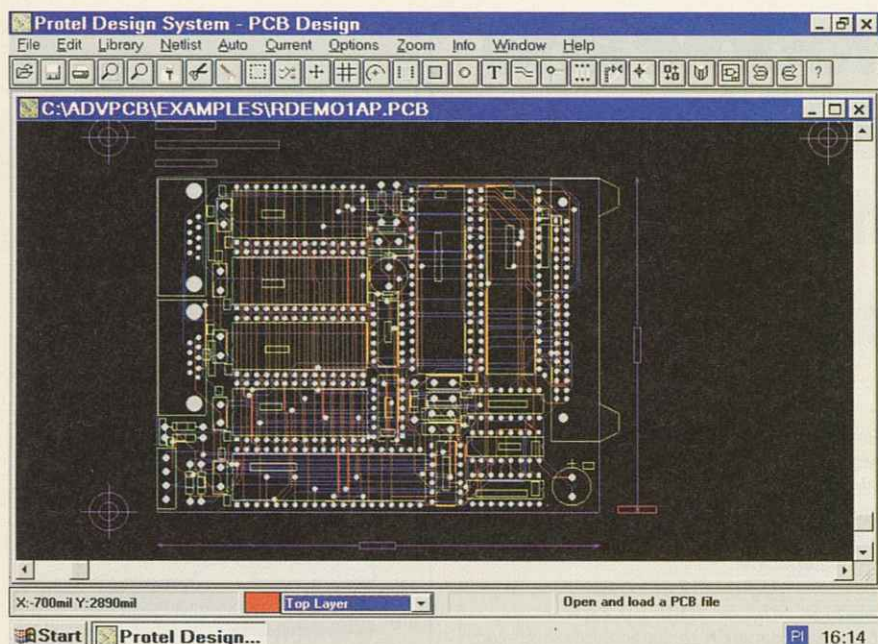
Wzorniki arkuszy umożliwiają tworzenie dokumentacji na arkuszach o wymiarach zdefiniowanych przez użytkownika, mogą być dodawane znaki firmowe i tablice informacyjne. Użytkownik programu może określić w zbiorach konfiguracyjnych nazwy programów współpracujących, takich jak: edytor tekstów, arkusz kalkulacyjny i edytor płytek drukowanych, do których będą automatycznie kierowane niezbędne dane.

Advanced PCB (rys.2) umożliwia projektowanie obwodów drukowanych z mikrometrową dokładnością. Każda poprawka wprowadzona do schematu w Advanced Schematic jest automatycznie przenoszona do projektu płyty i na odwrót – zmiana opisów elementów umieszczonych na płycie jest uwzględniana w schemacie. Program uwzględnia wymagania stosowanych obecnie nowych technik montażu, np. montażu powierzchniowego. Advanced PCB umożliwia także odczytywanie plików stworzonych za pomocą innych, konkurencyjnych edytorów PCB. Advanced Router (autorouter ripup & retry) i Advanced Place wspomagają projektanta w procesie rozmieszczania ścieżek i elementów. Advanced PCB może współpracować z autoroutami bezrastrowymi Spectra firmy Cooper & Chyan Technology.

Advanced Schematic i Advanced PCB tworzą wysoce zintegrowany system wspomagający tworzenie dokumentacji układów elektro-



Rys.1. Ekran edytora schematów



Rys.2. Ekran edytora płytek drukowanych

nicznych. Dodatkowo moduły **Advanced Plane** (do automatycznego rozmieszczania elementów) i **Advanced Route** (do automatycznego prowadzenia ścieżek) automatyzują pracę nad projektem.

Biblioteki systemu zawierają ponad 15 tys. elementów i podzespołów, opisanych symbolami zgodnymi ze standardami ANSI i IEEE. Składają się one z 16 podstawowych bibliotek i 58 katalogów firm, takich jak np.: AMD, Intel, Motorola, National Semiconductor, Texas Instruments, Western Digital oraz ZILOG. Wszystkie programy systemu posługują się arytmetyką 32-bitową, zapewniając dzięki temu optymalne wykorzystanie komputerów klasy PC 386 i 486, dając projektantom pełną dowolność posługiwania się rastrem metrycznym lub calowym i bardzo dużą dokładność projektów. System może współpracować z programami do symulacji układów elektronicznych np.: **SUSIE** firmy ALDEC, **IsSPICE** firmy Intusoft i kompilatorami układów programowalnych np. **LOG/iC** firmy ISDATA, oraz systemami analizy obwodów drukowanych, np. **BETAsoftR** firmy Dynamic Soft Analysis – programem analizy termicznej.

Najważniejsze cechy programów Advanced Schematic i Advanced PCB

Advanced Schematic

- Korzystanie ze wszystkich zasobów systemu Windows
- Praca wielozadaniowa
- Administrowanie zbiorami hierarchicznymi (wielookuszkowymi)
- Wielopoziomowe odwotywanie poleceń (Undo, Redo)

- Sprawdzanie spełnienia przyjętych reguł projektowych
- Bogata biblioteka elementów
- Możliwość wprowadzania własnych elementów do biblioteki
- Funkcje poszukiwania elementów i ciągów znaków
- Ponad 30 formatów listy połączeń
- Eksport i import danych uzupełniających do/z edytora płytek
- Możliwość dołączania obiektów graficznych w popularnych formatach BMP, EPS, GIF, PCX, TIFF i WMF

Advanced PCB

- Odczyt danych wejściowych w formatach Protel, PADS, PCAD, Tango i Gerber
- Maksymalna wielkość płytki 100 x 100 cali (2540 x 2540 mm)
- 32 warstwy (16 sygnałowych, 4 masy i zasilania i 12 pomocniczych)
- Bogata biblioteka obudów elementów (w tym elementy SMD)
- Możliwość projektowania własnych obudów
- Interakcyjna edycja poszczególnych połączeń
- Eksport i import danych uzupełniających do/z edytora schematów
- Sprawdzanie spełnienia wymagań projektowych na bieżąco
- Możliwość współpracy z autorouterem bezrastrowym Spectra

Cezary Rudnicki

Słowa kluczowe: EDYTOR SCHEMATÓW, EDYTOR PŁYTEK, PROTEL

ZDALNE STEROWANIE DROGĄ RADIOWĄ

Szeroki wybór nadajników:
- 2 ÷ 100 kanałów
- zasięg 40 ÷ 700 m



Barierki podczerwieni:
- modułowane 10 ÷ 60 m
- multipleksowane 5 ÷ 18 m

Autoryzowany dystrybutor

ARPOL s.c.

60-604 Poznań, ul. Pałucka 8
tel. (061) 472-474, fax 411- 396

ARPOL s.c.

Autoryzowany dystrybutor

ADEMCO

- systemy sygnalizacji pożaru
- systemy sygnalizacji włamania i napadu
- BURLE, ROBOT**
- systemy telewizji przemysłowej
- APTUS, TIMELOX, ASTI**
- systemy kontroli dostępu
- CARDIN**
- radiolinie, barierki podczerwieni
- COGARD**
- systemy kontroli strażników

60-604 Poznań, ul. Pałucka 8
tel. (061) 472-474, fax 411- 396

RAUCH

OBUDOWY metalowe

- skrzynki instalacyjne
- obudowy przemysłowe
- obudowy popularne
- konstrukcje specjalne.

Produkcja na zamówienie. Duże i małe serie. Najtaniej w Polsce.

04-830 Warszawa, ul. Planetowa 20.
tel. (22) 12-70-80, fax: (22) 12-78-26

Błędy spowodowane przyrządami pomiarowymi

Liczba dostępnych przyrządów pomiarowych gwałtownie wzrasta. Wzrasta również liczba osób mierzących. Czy nasz pomiar jest wiarygodny? Jakim błędem może być obarczony wynik pomiaru? Informacje o błędach wprowadzanych przez przyrząd są podawane w instrukcjach obsługi w różnych postaciach, wygodnych dla producenta.

Przyrządy analogowe

Przyrządy analogowe mają na polu odczytowym symbol np. "1,5" (rys. 1a) lub "2,5" (rys. 1b) określający ich dokładność, zwany klasą (kl.). Zamiast liczby 1,5 mogą być inne, np.: 0,2, 0,5, 1, 1,5, 2, itd. W takim przypadku można określić błąd bezwzględny Δx mierzonej wielkości x obliczając go ze wzoru:

$$\Delta x = \frac{kl}{100} \cdot x_z \quad (1)$$

w którym:

x_z - zakres, na którym jest dokonywany pomiar.

Teraz znany jest pełny wynik pomiaru, który należy zapisać wzorem:

$$x = (x \pm \Delta x) [x] \quad (2)$$

przy czym:

$[x]$ - jednostka wielkości fizycznej x .

Interpretacja tego zapisu mówi, że wartość rzeczywista znajduje się między wartościami $x - \Delta x$ i $x + \Delta x$.

Przykład

Zmierzyliśmy woltomierzem analogowym na zakresie $U_z = 15$ V napięcie stałe, zasilające wzmacniacz operacyjny i otrzymaliśmy wartość $U_w = 12,2$ V, następnie na tym samym zakresie zmierzaliśmy baterię R6 (1,5 V) $U_b = 1,2$ V. Pomijając wpływ rezystancji wewnętrznej woltomierza na pomiar, obliczmy błąd pomiaru, o którym informuje nas producent, kl = 1,5%.

Korzystając ze wzoru (1) obliczmy błąd bezwzględny obu pomiarów:

$$\Delta U = \frac{1,5}{100} \cdot 15 = 0,225 \text{ V} \approx 0,23 \text{ V}$$

Błędy przyjęto zawsze zaokrąglić w górę, w tym przypadku do dwóch cyfr znaczących. Wartość błędu dla wszystkich pomiarów wykonanych na tym zakresie jest jednakowa. Wyniki pomiarów, zapisane zgodnie ze wzorem, są następujące:

$$U_w = (12,2 \pm 0,23) \text{ V}$$

$$\text{oraz } U_b = (1,2 \pm 0,23) \text{ V.}$$

Z pomiaru napięcia zasilającego wzmacniacza wynika, że wartość rzeczywista znajduje się między wartościami

$$12,2 - 0,23 = 11,97 \text{ V}$$

$$\text{a } 12,2 + 0,23 = 12,43 \text{ V}$$

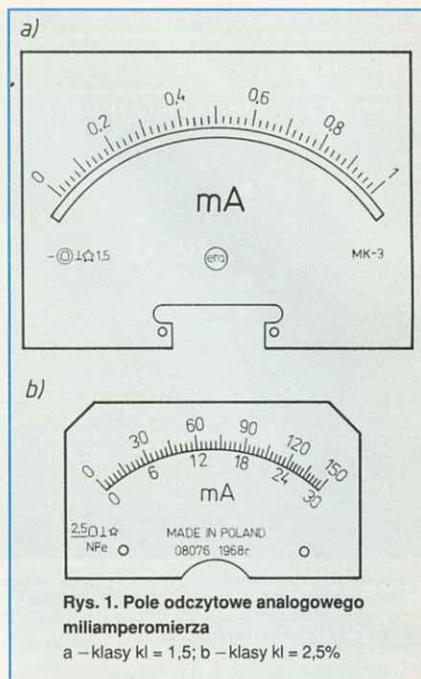
Jeżeli prawidłową wartością jest 12 V, to ten pomiar wskazuje, że zasilanie jest prawidłowe. W przypadku pomiaru baterii R6 wartość rzeczywista znajduje się między 0,97 V, a 1,43 V. Jeżeli wartość rzeczywista jest bliska 0,97 V, bateria jest wyczerpana. W przeciwnym przypadku, gdy jest w pobliżu 1,43 V, bateria jest dobra. Pomiar baterii tym przyrządem na tym zakresie nie wskazał, czy ma ona prawidłową wartość napięcia. W takim przypadku mierzymy w tych samych warunkach baterię nową i zastanawiamy się nad różnicą wartości napięć obu baterii. Ponieważ pomiar odbywa się w pobliżu wychylenia poprzedniego, można spodziewać się prawidłowej interpretacji pomiaru. Może jednak wystąpić właśnie w tym miejscu duża zmiana czułości przyrządu spowodowana niedoskonałością łożysk (w granicach błędów) i interpretacja uzyskanych wyników okaże się błędna. Prawidłowym rozwiązaniem jest zmiana zakresu przyrządu, np. $U_z = 3$ V. Obliczmy błąd pomiaru ze wzoru (1):

$$\Delta U_b = \frac{1,5}{100} \cdot 3 = 0,045 \text{ V}$$

$$U_b = (1,2 \pm 0,045) \text{ V}$$

Wartość rzeczywista napięcia baterii mieści się między napięciem 1,155 V, a 1,245 V. Teraz interpretacja tego wyniku jest jednoznaczna, bateria jest wyczerpana.

Przedstawiony sposób postępowania jest prawidłowy dla każdego pomiaru przyrządem analogowym: napięć, prądów stałych i zmiennych. Przy pomiarze innych wielkości (rezystancji, pojemności) i przy pomiarach przyrządami cyfrowymi, odpowiedź na pytania o dokładność pomiaru należy szukać w instrukcji obsługi.



Rys. 1. Pole odczytowe analogowego miliamperomierza
a - klasy kl = 1,5; b - klasy kl = 2,5%

Różne firmy prezentując swoje przyrządy, zwracają uwagę na takie parametry, które zachęcają kupujących. Trzeba tu dodać, że producenci podają też pozostałe, ale w drugiej kolejności. Parametry "handlowe" dla producentów to zakresy pomiarowe, wielkość pola odczytowego, natomiast błędy pomiaru na poszczególnych zakresach są traktowane jako parametr dodatkowy, tak jak informacja o szerokości pasma częstotliwości mierzonych sygnałów zmiennych.

Przyrządy cyfrowe

Błędy w przyrządach cyfrowych są podawane przez producentów dwoma sposobami. Pierwszy polega na podaniu błędów względnego δ_a i błędów dyskretyzacji w postaci błędów bezwzględnych Δ_d . Drugi sposób polega na podaniu błędów względnego δ_a i względnego błędów dyskretyzacji δ_{dz} , który związany jest z błędem Δ_d wzorem:

$$\delta_{dz} = \frac{\Delta_d}{x_z} \cdot 100 \quad (3)$$

Rzadko w instrukcjach jest podawany sposób obliczenia błędów bezwzględnych pomiaru, a ten błąd jest dla mierzącego najważniejszy. Producent podał w instrukcji multimetru METEX, że pomiar rezystancji na zakresie $R_z = 20$ k Ω jest obarczony błędem: $\pm 0,15\%$ of rdg + 3 dgt, po polsku: $\pm 0,15\%$ wartości mierzonej (δ_a), oraz +3z ("ziarna" ang. digits) (Δ_d). Z obserwacji przyrządu (lub z instrukcji) wynika, że maksymalna liczba "ziaren" wynosi $N_z = 20000$ z. Wartość mierzonego rezystora odczytana z przyrządu wynosi $R = 12168 \Omega$.

Wartość błędów bezwzględnych całkowitego oblicza się ze wzoru:

$$\Delta R_c = \frac{\delta_a}{100} \cdot R + \frac{R_z}{N_z} \Delta_d$$

$$\Delta R_c = \frac{\pm 0,15}{100} \cdot 12168 + \frac{20000}{20000} \cdot 3 =$$

$$= \left\{ \begin{array}{l} -15,252 \approx -16\Omega \\ +21,252 \approx +22\Omega \end{array} \right\}$$

przy czym:

$$R = (12168, -16, +22) \Omega$$

Czy dokładność pomiaru rezystora jest wystarczająca? W wielu przypadkach tak, są jednak takie przyrządy, jak wzmacniacze pomiarowe, dzielniki, mostki, dla których ta dokładność może nie być wystarczająca.

Producent multimetru V562 MERATRONIK do pomiaru rezystancji na zakresie 20 k Ω podaje następujące parametry: $\pm 0,5\%$ w.m. (wartości mierzonych) (δ_a), ± 5 cyfr (Δ_d), pole odczytowe $N_z = 2000z$.

Odczytano wartość rezystancji: $R = 12,17$ k Ω . Ze wzoru (4) można obliczyć wartość błędu bezwzględnego.

Podczas obliczeń należy zwrócić uwagę na stosowanie tych samych jednostek dla poszczególnych wielkości. W poprzednim zadaniu rezystancja R oraz zakres R_z były wyrażane w omach, w tym są wyrażane w kiloomach:

$$\Delta R_c = \frac{\pm 0,5}{100} \cdot 12,17 + \frac{20}{2000} \cdot (\pm 5) =$$

$$= \pm 0,11085 \text{ k}\Omega \approx \pm 0,12 \text{ k}\Omega \quad (4)$$

przy czym:

$$R = (12,17 + 0,12) \text{ k}\Omega$$

Ten sam producent dla multimetru V560 podaje błędy pomiaru rezystancji inaczej, $\pm 0,5\%$ w.m. (δ_a), $\pm 0,2\%$ w.z. (δ_{dz}), (wartości zakresu). Przyrząd ten ma inne zakresy pomiarowe. Do pomiaru rezystancji z poprzednich zadań trzeba wykorzystać zakres 100 k Ω , a $N_z = 100000z$. Odczytano wartość mierzonych rezystancji $R = 12,168$ k Ω . Wartość błędu bezwzględnego można obliczyć ze wzoru (4), po obliczeniu Δ_d ze wzoru:

$$\Delta_d = \frac{\delta_z}{100} \cdot N_z$$

$$\Delta_d = \frac{\pm 0,2}{100} \cdot 100000 = \pm 200z$$

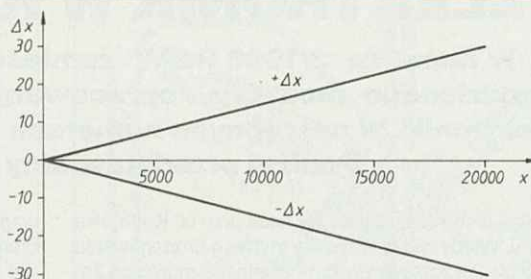
$$\Delta R_c = \frac{\pm 0,5}{100} \cdot 12,168 + \frac{100}{100000} \cdot (\pm 200) =$$

$$= \pm 0,26048 \text{ k}\Omega \approx \pm 0,27 \text{ k}\Omega \quad (5)$$

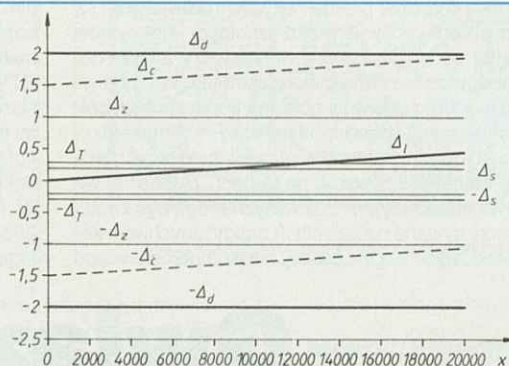
przy czym:

$$R = (12,17, +0,27) \text{ k}\Omega$$

We wszystkich przedstawionych przypadkach rozdzielczość pola odczytowego jest większa lub dużo większa od dokładności pomiaru, co często jest przyczyną nieporozumień. Szczególne znaczenie mają pomiary rezystancji, które reprezentują małe liczby na polu odczytowym przyrządu. Do uzyskania dokładniejszego odczytu zawsze ważny jest dobór zakresu, a więc należy dobrać taki zakres, aby odczytywana liczba była jak



Rys. 2. Wykres wpływu błędu analogowego przyrządu cyfrowego na bezwzględny błąd pomiaru w funkcji wartości mierzonej.



Rys. 3. Wykresy wpływu błędów dyskretyzacji oraz błędów składowych przyrządu cyfrowego na bezwzględny błąd pomiaru w funkcji wartości mierzonej.

największa. Często jest to niemożliwe. Wpływ błęd δ_a na wynik pomiaru (wzór 4) – na wartość błędu bezwzględnego – jest zawsze proporcjonalny do wartości mierzonej (rys. 2), maleje wraz z maleniem wartości mierzonej. Tę zależność opisuje pierwszy składnik wzoru (4). Błąd ten wynika z właściwości toru analogowego przyrządu i został wyznaczony w procesie wzorcowania. Znacznie gorzej wpływa na dokładność pomiaru małych odczytów drugi składnik wzoru (4), zwany błędem dyskretyzacji. Wartość tego błędu nie zmienia się mimo zmiany wartości mierzonej (rys. 3). Dla małych liczb odczytywanych z przyrządu błąd ten powoduje, że odczyt jest mało wiarygodny. Błąd dyskretyzacji powstał z kilku błędów, z błędów ziarnistości $\Delta_z = \pm 1z$ wspólnego dla przetwornika analogowo-cyfrowego i pola odczytowego oraz błędów: Δ_l linearyzacji charakterystyki przejściowej przyrządu, Δ_s stabilności w funkcji czasu, Δ_T stabilności w funkcji dopuszczalnych zmian temperatury itp. (rys. 3). Analizując wykresy na rys. 3 zauważamy, że wartość błędów linearyzacji przy zerze wartości mierzonej jest równa zero (tak zwykle bywa), natomiast błędy pochodzące z niestabilności urządzenia w funkcji czasu i temperatury są tylko bliskie zero. W pobliżu zera wartości mierzonej, wartości błędów nie zmieniają się gwałtownie. Przy pomiarach w pobliżu zera należy się liczyć głównie z błędem ziarnistości. Z dużym prawdopodobieństwem

można spodziewać się dokładniejszego wyniku pomiaru niż to wynika z obliczonego błędu ze wzoru (4).

Zaokrąglania

W związku z dużą liczbą cyfr na polach odczytowych należy zwrócić uwagę na zapis otrzymanego wyniku zgodny ze wzorem (2), który powinien dawać prawdziwą informację o wartości mierzonej oraz powinien być jak najkrótszy. Łatwy zapis i łatwy odczyt umożliwiają łatwiejsze obliczenia na takiej liczbie. W zapisie otrzymanego wyniku (2) należy stosować zaokrąglenie błędu pomiaru.

Obowiązują pewne reguły zaokrąglania, których szczegółowe omówienie musimy tu niestety pominąć z powodu braku miejsca. Ogólnie biorąc, sposób zaokrąglania zależy od znaczenia wartości mierzonych.

Warto podkreślić, że jeżeli wyznaczane wartości mają znaczenie ekonomiczne (np. energia elektryczna, masa towaru), to należy wyznaczyć związek błędów z najmniejszą obowiązującą jednostką monetarną (1 grosz) i z taką dokładnością wyznaczać błędy.

LITERATURA

Rylski A.: Sensory i przetworniki wielkości nieelektrycznych, zadania. Skrypt Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 1994 r.

Andrzej Rylski

Słowa kluczowe: METROLOGIA, BŁĘDY POMIARU

NORD ELEKTRONIK W RADIOELEKTRONIKU



W numerze 3/1996 ReAV zamieściliśmy pierwsze opisy układów do samodzielnego montażu, opracowanych i sprzedawanych przez firmę Nord Elektronik. W następnych numerach będziemy zamieszczać dalsze opisy. Poniżej przedstawiamy bliżej naszego partnera.

Firma Nord Elektronik s.c. mieszcząca się w Ustce przy ul. Kopernika 22 powstała 5 lat temu. Wtedy nikt w firmie nie myślał o propagowaniu elektroniki w takiej formie jak zestawy do samodzielnego montażu. Założona i prowadzona przez Lecha Kaźmierczaka i Mirosława Latkowskiego, na początku swej działalności zajmowała się elementami elektronicznymi. Cztery lata temu właściciele rozszerzyli kierunki działalności, rozpoczynając produkcję zestawów do samodzielnego montażu. Te politechniczne zestawy mają charakter przede wszystkim edukacyjny i są przeznaczone dla młodych odbiorców w wieku szkolnym i hobbystów elektroników, którzy pragną podnosić poziom swojej wiedzy, a także doskonalić umiejętności praktyczne w dziedzinie elektroniki. W utrzymaniu edukacyjnego charakteru zestawów pomaga firmie stała współpraca ze szkołami podstawowymi i ponadpodstawowymi. Potwierdzeniem technicznych i jakościowych walorów zestawów było przyznanie wyróżnienia – dyplomu za najlepszy wyrób na targach TAREL'95 we Wrocławiu. Przykładem zestawów typowo szkolnych mogą być zestawy serii "JUNIOR", wykorzystywane na zajęciach praktycznych w szkołach podstawowych i zawodowych. Są to zestawy nieskomplikowane pod

względem technicznym, a więc głównie dla początkujących. W swojej ofercie firma ma również zestawy dla osób o większej wiedzy teoretycznej i praktycznej. Są to np.: radia, zegary, urządzenia kontrolno-pomiarowe.

Nord Elektronik systematycznie powiększa swoją ofertę, wprowadzając co miesiąc od 3 do 5 nowych zestawów. Wszystkie są tworzone i opracowywane we własnym biurze konstrukcyjnym. Prototypy zestawów, zanim zostaną wprowadzone na rynek, są testowane i sprawdzane w laboratorium. Oprócz tych zestawów firma proponuje także narzędzia, materiały pomocnicze, w tym chemiczne, dla elektroników oraz części RTV.

Nord Elektronik ma również własny serwis, który zajmuje się wszystkimi reklamacjami zgłaszanymi przez klientów oraz udziela telefonicznie porad. Każdy klient uzyska w firmie pełną informację odnośnie do produkowanych zestawów. Wyroby są objęte pełną gwarancją. W swojej niedługiej, bo czteroletniej działalności, firma sprzedała ponad 200 000 zestawów i zdobyła szeroką rzeszę odbiorców na terenie całego kraju.

Gwiazda sześcioramienna

Ten prosty układ umożliwia uzyskanie interesującego efektu świetlnego, a mianowicie gwiazdy sześcioramiennej z obracającym się ramieniem świecącym. Jego zastosowanie to np. dekoracja wystawy sklepowej lub element ozdobny w mieszkaniu.

Zasada działania

Układ przedstawiony na rys.1 składa się z generatora taktującego z układem scalonym NE555, licznika-dekodera z układem scalonym CD4017 i zespołu tranzystorów sterujących diodami świecącymi.

Układ scalony US2 (CD4017) jest 5-stopniowym licznikiem Johnsona z wbudowanym przetwornikiem kodów, czyniącym z niego licznik dziesiętny. Jest układem o 10 wyjściach, ponumerowanych od Q0 do Q9, w którym tylko na

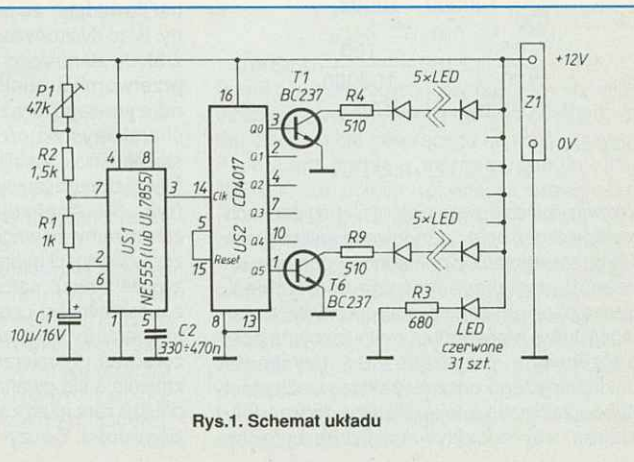
jednym z wyjść występuje wysoki stan logiczny. W stanie początkowym, np. po włączeniu zasilania, stan wysoki (jedynek logicznych) występuje tylko na wyjściu Q0. Po doprowadzeniu pierwszego impulsu do wejścia zegarowego (Clk - 14) stan wyjścia Q0 (3) zmienia się na niski, a jednocześnie stan wyjścia Q1 (2) zmienia się na wysoki. Doprowadzenie do wejścia zegarowego drugiego impulsu powoduje „przejście” stanu wysokiego na wyjście Q2 (4). Kolejny impuls powoduje „przesunięcie” jedynki logicznej do kolejnego wyjścia; dziewiąty impuls zmienia stan na wyjściu Q9, a dziesiąty powoduje powrót do stanu początkowego.

Zakres licznika może być skrócony przez połączenie odpowiedniego wyjścia z wejściem kasującym (Reset - 15). W przedstawianym układzie, wyjście Q6(5) zostało połączone z wejściem kasującym, czego efektem jest skrócenie zakresu licznika do 6.

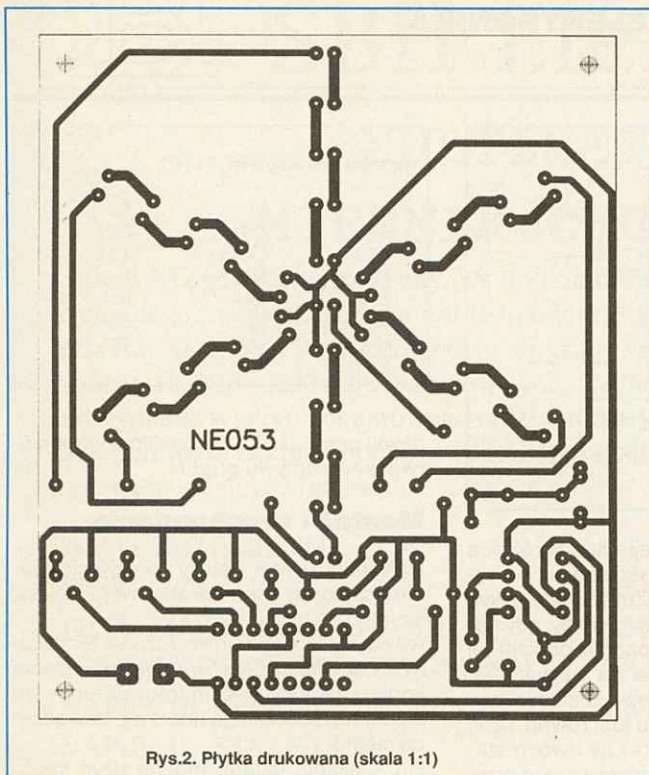
Po 6 impulsach doprowadzonych do wejścia zegarowego, licznik wraca do stanu początkowego, a siódmy impuls powoduje rozpoczęcie powtarzania procesu.

Do wyjść Q0 ÷ Q5 są dołączone tranzystory T1÷T6. W obwodach kolektorów tych tranzystorów są włączone szeregowo połączone diody świecące (LED), po 5 diod współpracuje z każdym z tranzystorów. Warunkiem świecenia diod jest przepływ prądu, który jest możliwy podczas przewodzenia odpowiedniego tranzystora. Są one wprowadzane w stan przewodzenia przez wysokie stany logiczne na wyjściach Q0 ÷ Q5. Wyjścia licznika US2 mają charakter źródeł prądowych, wobec czego nie ma potrzeby stosowania rezystorów szeregowych w obwodach baz tranzystorów. Ponieważ wysokie stany logiczne występują po sobie w sposób sekwencyjny, to również sekwencyjnie zaświecają się kolejne ramiona gwiazdy (patrz rys.3).

Parametry układu, takie jak liczba diod w jed-



Rys.1. Schemat układu



Rys.2. Płytkę drukowaną (skala 1:1)

nym ramieniu, jasność świecenia i czas trwania świecenia każdego ramienia są uzależnione od parametrów użytych elementów. W układzie przewidziano możliwość regulacji czasu trwania świecenia pojedynczego ramienia. Służy do tego celu potencjometr P1 współpracujący z rezystorami R1 i R2 oraz kondensatorem C1. Te elementy określają częstotliwość generacji multiwibratora astabilnego z układem scalonym US1 (UL7855 lub NE555), czyli częstotliwość sygnału doprowadzanego do wejścia zegarowego licznika (14). Czas trwania stanu wysokiego na wyjściach Q0 ÷ Q5 jest zatem równy okresowi przebiegu generowanego przez multiwibrator astabilny. Przy zastosowaniu elementów o wartościach takich jak przedstawione na rys.1 częstotliwość przebiegu wyjściowego multiwibratora może być regulowana w zakresie od około 20 ms do około 350 ms.

Jasność świecenia diod jest zależna od przepływającego przez nie prądu. Wartość te-

go prądu jest zależna od rodzaju użytych diod i rezystancji szeregowych rezystorów R4÷R9. Przy zastosowaniu diod świecących światłem czerwonym, o spadku napięcia na pojedynczej diodzie wynoszącym w przybliżeniu 1,6 V prawie niezależnie od przepływającego prądu, całkowity spadek napięcia na diodach wynosi około 8 V. Ponieważ napięcie zasilania wynosi 12 V, na rezystorach R4÷R9 występuje spadek napięcia 4 V; a zatem prąd płynący przez diody jest bliski $4 \text{ V} / 510 \Omega \approx 8 \text{ mA}$. Układ można rozbudować w celu zastosowania większej liczby diod świecących w jednym ramieniu, musi się to jednak łączyć ze zwiększeniem napięcia zasilania; np. zastosowanie 10 diod ($10 \cdot 1,6 \text{ V} = 16 \text{ V}$) wymaga zastosowania napięcia zasilania diod co najmniej $16 \text{ V} + 4 \text{ V} = 20 \text{ V}$. Napięcie zasilania pozostałej części układu nie powinno przekraczać 18 V. W układzie zastosowano dodatkowo diodę świecącą umieszczoną w środku gwiazdy, świeci ona światłem ciągłym i sprawia wrażenie,

że ramiona składają się z sześciu diod.

Montaż i uruchomienie

Podczas montażu należy zwrócić baczną uwagę na biegunowość diod świecących, gdyż jest ich dużo i popętnienie błędu jest prawdopodobne. Układy scalone CMOS dobrze jest umieszczać w podstawkach, wtedy w razie uszkodzenia można je szybko wymienić.

Układ nie wymaga stosowania żadnych specjalnych procedur przy uruchamianiu, po pierwszym włączeniu do źródła zasilania. Po bezbłędnym zmontowaniu ze sprawnych elementów uruchomienie powinno polegać na dobraniu odpowiedniej częstotliwości generacji multiwibratora monostabilnego.

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys.3 – rozmieszczenie elementów (cr)

Przygotowano we współpracy z firmą Nord Elektronika, ul. Kopernika 22, 76-270 Ustka, tel./fax (0-59) 14-61-54



Termostat

Termostaty służą do utrzymywania stałej temperatury, np. cieczy. Może to być woda w akwarium, kąpiel galwaniczna lub fotochemiczna.

Opis działania

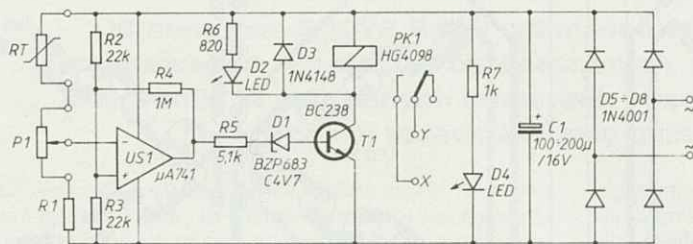
Działanie termostatu polega na wyłączeniu grzałki, gdy temperatura cieczy osiągnęła właściwą wartość i ponownym jej włączeniu wtedy, gdy spadła poniżej wartości uznanej za minimalną.

Termostat składa się z grzejnika, układu sterującego jego pracą i termometru elektronicznego. Schemat układu sterującego jest przedstawiony na rys.1. W zależności

od rodzaju użytego termistora RT są dobierane wartości elementów P1 i R1 (podane obok rys.3).

Grzejnik jest dołączony do źródła zasilania o napięciu nie przekraczającym wartości bezpiecznej 24 V, przez zestyki przełącznika PK1. Zwarte zestyki X i Y umożliwiają przepływ prądu przez grzejnik.

Przełącznik jest włączany i wyłączany przez układ złożony ze wzmacniacza operacyjnego US1, rezystorów R1, R6, potencjometru P1, termistora RT, diod D1, D3 i tranzystora T1. Wzmacniacz operacyjny z elementami R1, R4 oraz P1 i RT pracuje jako komparator. Jest to przerzutnik Schmitta z histerezą uzyskaną dzięki do-



Rys.1. Schemat układu

Wartości elementów RT, P1 i R1

RT	P1	R1
2,2 k	470	2,2 k
4,7 k	1 k	4,7 k
10 k	2,2 k	10 k
22 k	4,7 k	22 k
33 k	10 k	33 k
47 k	10 k	47 k

cewki przekaźnika po gwałtownym prze-rwaniu przepływu prądu.

Montaż i uruchomienie

Najwięcej uwagi należy poświęcić konstrukcji sondy temperaturowej. Najlepsz-

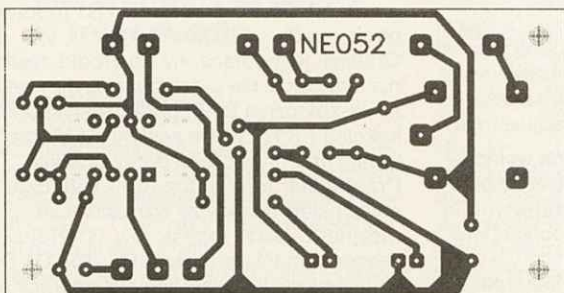
rozwiązaniem jest umieszczenie termistora w cienkiej szklanej rurce zatopionej na końcu i wypełnionej smarem silikonowym albo inną substancją dobrze przewodzącą ciepło.

Do zasilania układu można użyć transformatora sieciowego o napięciu wyjściowym 10÷16 V i wydajności prądowej 70÷100 mA. Napięcie po wyprostowaniu będzie wtedy wynosiło 15÷24 V. Można też skorzystać z dowolnego zasilacza niestabilizowanego o napięciu wyjściowym 15÷25 V.

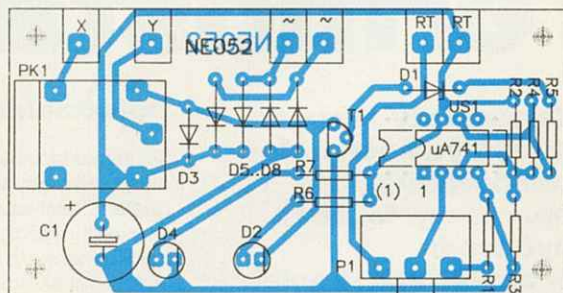
Układ nie wymaga stosowania żadnych specjalnych procedur przy uruchamianiu. Po bezbłędnym zmontowaniu ze sprawnych elementów, uruchomienie powinno ograniczyć się do wyskalowania potencjometru P1 w jednostkach temperatury. Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 – nadruk na czołowej stronie płytki – przedstawiający rozmieszczenie elementów

(cr)

Przygotowano we współpracy z firmą Nord Elektronika, ul. Kopernika 22, 76-270 Ustka, tel./fax (0-59) 14-61-54



Rys.2. Płytką drukowaną (skala 1:1)



Rys.3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej



SBH Elektronik s.c.

MULTIMETRY CYFROWE

MIERNIK CĘGOWY DM-260÷266

Miernik cęgowy przeznaczony jest do pomiarów: napięcia stałego, napięcia zmiennego, prądu zmiennego, rezystancji, pomiaru temperatury (model 260) i testu izolacji przy zastosowaniu przystawki (model 261). Przyrządy tej grupy wyposażone zostały w centralny przełącznik do zmiany funkcji i zakresów pomiarowych, czytelny wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry z możliwością zatrzymania wyniku pomiarowego oraz automatyczną zmianą znaku polaryzacji, sygnalizacją przepełnienia zakresu pomiarowego i stanu baterii. W wyposażeniu są kable pomiarowe, instrukcja obsługi i futerał.

PRĄD PRZEMIENNY ACA	0,1 A ÷ 1000 A
TEST IZOLACJI	100 kΩ ÷ 2000 MΩ (z przystawką 500 V)
TEST CIĄGŁOŚCI OBWODU	50 Ω ± 25 Ω z sygnalizacją akustyczną
POMIAR TEMPERATURY (DM 260)	0°C ÷ 1000°C
NAPIĘCIE PRZEMIENNE ACV	1 V ÷ 750 V
NAPIĘCIE STAŁE DCV	1 V ÷ 1000 V
REZYSTANCJA (DM 260)	100 mΩ ÷ 2 MΩ
REZYSTANCJA (DM 266)	100 mΩ ÷ 20 kΩ
DOPUSZCZALNE PRZEKROCZENIE	1200 A / 60s.
ROZWARCIE SZCZĘK	5 cm
WYŚWIETLACZ	13 mm 3 1/2 cyfry (1999)
TEMPERATURA PRACY	0°C ÷ 50°C
WYMIARY	230 mm*70 mm*37 mm
BATERIA	9 V typu 6F22
WAGA	310 g



MULTIMETRY CYFROWE

SC402
77R70.DOC

ELEKTRONIKA PÓŁPRZEWODNIKOWA - ZASTOSOWANIA

Układy scalone unipolarne

W celu pokazania różnic między układami wykonanymi technologią unipolarną i bipolarnej przedstawiamy generator sygnału 1 kHz zaprojektowany z wykorzystaniem popularnego układu czasowego 555 (oznaczenie polskie ULY7855). Schemat układu przedstawiono na rysunku. Częstotliwość drgań jest wyrażona zależnością:

$$f = \frac{1,44}{(R_1 + 2R_2)C}$$

Założmy, że pojemność kondensatora $C = 5,6 \text{ nF}$. Ze wzoru obliczymy, dla $f = 1 \text{ kHz}$, że suma $R_1 + 2R_2 = 257 \text{ k}\Omega$. Ponieważ najczęściej, wypełnienie przebiegu powinno być bliskie 0,5 (przebieg symetryczny) należy przyjąć, że $R_1 \ll R_2$. Wynika to z faktu różnych stałych czasu ładowania kondensatora C przez rezystory ($R_1 + R_2$) i rozładowania przez R_2 .

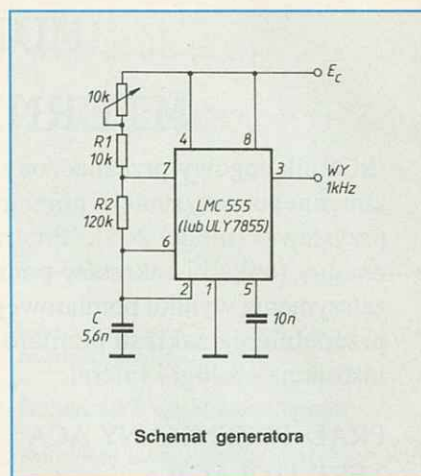
Jeżeli wykonując układ zastosujemy rezystory o dokładności 10%, to z dostępnych wartości odpowiadających wymaganiom rozwiązania możemy przyjąć, np. $R_1 = 18 \text{ k}\Omega$ i $R_2 = 120 \text{ k}\Omega$. Suma $R_1 + 2R_2$ będzie równa $258 \text{ k}\Omega$, a częstotliwość ok. 997 Hz . Dokładne ustalenie częstotliwości na 1 kHz wymaga wprowadzenia dodatkowego elementu regulacyjnego (potencjometru) w jedną z gałęzi rezystorowych.

Generator ten może być wykonany z wykorzystaniem zarówno układu ULY7855 (technologia bipolarna), jak i LMC555 (technologia unipolarna – CMOS).

W zależności od technologii wykonania, różne będą parametry układu czasowego 555, co zebrano w tablicy.

Jakie zalety ma układ wykorzystujący realizację 555 w technologii CMOS?

Po pierwsze, wyraźnie mniejszy prąd spoczynkowy ($250 \mu\text{A}$ zamiast 5 mA), dzięki czemu znacznie się wydłuży czas pracy przy zasilaniu z tej samej baterii.



Schemat generatora

Drugą, istotną cechą takiego rozwiązania jest możliwość obniżenia napięcia zasilania, co tym bardziej sprzyja zasilaniu baterijnemu. Jeżeli przyjmiemy napięcie $E_c = 3 \text{ V}$, to przy nim układ bipolarny nie będzie pracował (patrz tablica – minimalne napięcie zasilania $4,5 \text{ V}$). W układach CMOS napięcie wyjściowe może przyjmować praktycznie wartość napięcia zasilania, czego nie udaje się zrealizować w układach bipolarnych.

Unipolarne układy scalone charakteryzują się bardzo małymi prądami wejściowymi. Można to wykorzystać do budowy układów o bardzo długich czasach generowanych impulsów (np. o czasie trwania przekraczającym godzinę), dobierając odpowiednio elementy. Trzeba w takim przypadku szczególną uwagę zwrócić na małą upływność zastosowanego kondensatora. Natomiast wadą układu LMC555 jest znacznie mniejszy dopuszczalny prąd wyjściowy w porównaniu z wersją bipolarną.

M. Ratuszek, S. Stróżecki

Parametr	ULY7855	LMC555
Zakres napięć zasilania [V]	4,5 ÷ 18	1,5 ÷ 15
Prąd zasilania dla $U_{CC} = 5 \text{ V}$ [mA]	5	0,25
Maksymalna częstotliwość [MHz]	0,5	3

ELEMENTY ELEKTRONICZNE

wystarczy zadzwonić!

Unikalny program ofertowy/cennik otrzymasz po przesłaniu znaczków pocztowych za 5 zł. Dla Klientów - gratis!

tel./fax (0-56)

456-
457-
480-
222

8. Obsługa oscyloskopu cyfrowego

Mimo dużej różnorodności typów i wersji dostępnych oscyloskopów, każdy z tych przyrządów jest skonstruowany z podobnych modułów o takich samych funkcjach i podobnym, prawie wyłącznie angielskim, nazewnictwie. Można powiedzieć, że złączenie obsługi jednego oscyloskopu, jest niemal jednoznaczne z zapoznaniem się z oscyloskopami w ogóle.

W celu przedstawienia funkcji oscyloskopu, jako najbardziej uniwersalnego przyrządu pomiarowego, omówiony zostanie typowy oscyloskop cyfrowy. Na płycie czołowej oscyloskopu (rys.) są wyraźnie wydzielone pola obsługi poszczególnych modułów przyrządu. Każdy z modułów realizuje właściwe sobie funkcje związane z obrazowaniem i badaniem przebiegu. Niżej są one kolejno omówione.

Moduł obrazu

W jego skład wchodzi (zgodnie z oznaczeniami na rysunku) następujące pokrętki:

- regulacji **jaskrawości** (INTENSITY) – 3
- regulacji **ostrości obrazu** (FOCUS) – 4
- **podświetlenia skali** (SCALE ILLUMINATION) – 6

Moduł odchylenia pionowego (VERTICAL)

Oscyloskop ma dwa wzmacniacze wejściowe, tworzące tzw. **kanały wejściowe** CH1 oraz CH2.

Na przykładzie typowego oscyloskopu cyfrowego omawiamy jego obsługę

Jeżeli przyrząd pracuje w trybie rozciągu liniowego, oba kanały stanowią **wzmacniacze odchylenia pionowego** (VERTICAL AMPLIFIER) Y1 i Y2, co umożliwia pracę dwustrumieniową. Do wejścia układu odchylenia poziomego X jest doprowadzany wtedy przebieg piłokształtny z wewnętrznego generatora podstawy czasu. Sygnał badany należy w tym trybie doprowadzić do wejścia wzmacniacza odchylenia pionowego Y1 lub Y2 za pomocą przewodu koncentrycznego z końcówką BNC. Przewód ten należy połączyć z **gniazdem wejściowym kanału 1** (CH1 IN) – 9 lub **kanału 2** (CH2 IN) – 10.

Kanał 1 oscyloskopu, oprócz funkcji wzmacniacza odchylenia pionowego Y, może pełnić również funkcję wzmacniacza odchylenia poziomego X. Zatem gniazdo (CH1) będzie wtedy wejściem (X IN) **wzmacniacza odchylenia poziomego X** (HORIZONTAL AMPLIFIER). Przełączanie na ten tryb pracy odbywa się za pomocą pokrętki podstawy czasu 22 (prawie skrajne położenie). W innych typach oscyloskopów może być zrealizowany odmienny sposób przełączania trybu pracy oscyloskopu (wyłączania podstawy czasu). Ta funkcja umożliwia wykorzystywanie oscyloskopu

do pracy z wyłączoną podstawą czasu (w trybie X - Y), w której sygnały wejściowe są doprowadzane zarówno do wejścia wzmacniacza odchylenia pionowego Y, jak i poziomego X.

Przełącznik **AC/GND/DC** (ALTERNATE CURRENT/GROUND/DIRECT CURRENT) – 11, 12, umożliwia wybór sposobu sprzężenia układu badanego z danym wejściem (kanałem) oscyloskopu (INPUT COUPLING), czyli sposobu doprowadzania sygnału do wejścia Y1 lub Y2:

AC – (tylko składowa zmienna). Sygnał jest doprowadzany do wejścia wzmacniacza Y przez szeregowy kondensator, eliminujący składową stałą badanego sygnału. Podczas pomiarów należy pamiętać, że kondensator ten wprowadza tłumienie oraz przesunięcie fazowe dla małych częstotliwości. W przypadku pomiaru impulsu prostokątnego wprowadza zwis.

DC – (pomiar pełnego sygnału oraz napięcia stałego). Sygnał badany jest doprowadzany bezpośrednio do wejścia wzmacniacza Y1, Y2.

GND – (masa). Umożliwia połączenie wejścia kanału Y z masą, umożliwiające ustawienie poziomu zera napięcia na ekranie.

Przełącznik **wzmocnienia (czułości) kanałów** Y1, Y2 (VOLTS/DIV) – 13, 14, umożliwia skokowy dobór czułości wzmacniaczy kanałów Y1 i Y2 do amplitudy sygnałów doprowadzanych do wejścia CH1 i CH2. Pokrętło to jest wyskalowane w [V/dz] lub w [mV/dz] i każdej pozycji pokrętki odpowiada inna czułość wzmacniacza Y. Przy prawidłowo dobranej czułości przebieg mieści się w całości na ekranie i jest zarazem czytelny.

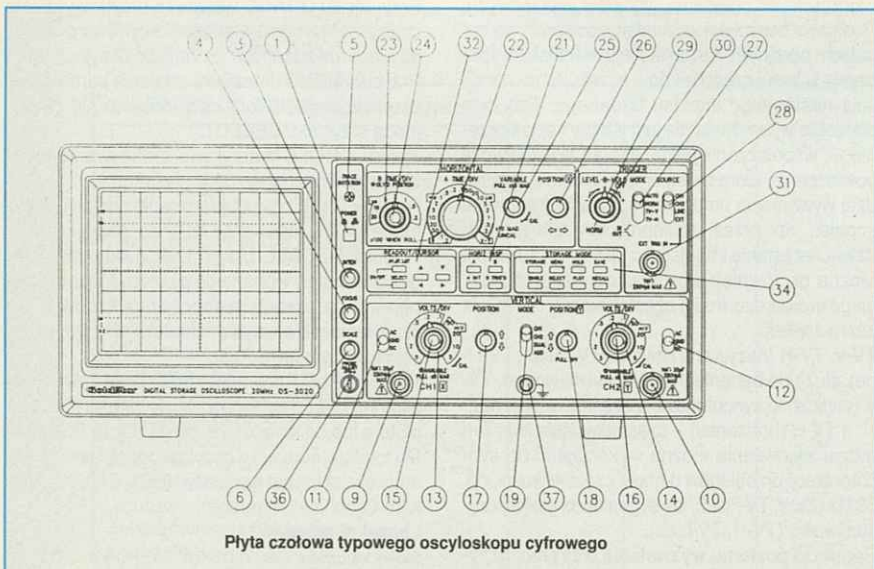
Płynna regulacja wzmocnienia kanałów Y1, Y2 (VARIABLE) – 15, 16 umożliwia płynny dobór czułości, dzięki czemu można dowolnie dobierać wielkość przebiegu na ekranie. Należy jednak pamiętać, że włączenie płynnej regulacji wzmocnienia (przekręcenie pokrętki 15 lub 16 w lewo) powoduje rozkalibrowanie wzmacniacza. Wtedy rzeczywiste wzmocnienie w kanale Y jest mniejsze niż nominalne, wynikające z położenia przełącznika VOLTS/DIV 13 lub 14.

Wykorzystywanie płynnej regulacji wzmocnienia wyklucza pomiar napięcia za pomocą oscyloskopu. W celu dokonania prawidłowego pomiaru napięcia należy **wyskalować wzmacniacz Y**, ustawiając pokrętło płynnej regulacji czułości w pozycji „maksymalnie w prawo” (strzałka z podpisem CAL). Wtedy rzeczywista czułość kanału Y będzie równa czułości wskazanej przez przełącznik skokowej zmiany wzmocnienia VOLTS/DIV.

Zespolone pokrętło regulacji wzmocnienia kanału umożliwia **zwielokrotnienie wzmocnienia** (rozciągnięcie obrazu w pionie – magnification) kanału Y1 lub Y2 przez wyciągnięcie pokrętki płynnej regulacji wzmocnienia 15 lub 16 (pozycja PULL X5 MAG). Najczęściej jest to pięciokrotne lub dziesięciokrotne zwiększenie czułości wzmacniacza toru Y.

Przesuw w pionie (POSITION) – 17, 18 umożliwia dowolne ustalenie położenia osi badanego przebiegu (położenia przebiegu na ekranie). Pokrętło przesuwu 18 kanału Y2 umożliwia **odwrócenie fazy** (inverse) sygnału doprowadzanego do wejścia tego kanału (pozycja PULL CH2 INV).

Rodzaj pracy (MODE lub VERTICAL MODE) –



Płyta czołowa typowego oscyloskopu cyfrowego

19 ustala, które sygnały zostaną przedstawione na ekranie i w jakim trybie pracy. Poszczególne pozycje oznaczają:

CH1 – na ekranie jest uwidoczniiony tylko przebieg z wejścia CH1.

CH2 – na ekranie jest uwidoczniiony tylko przebieg z wejścia CH2.

DUAL – **praca dwukanałowa** – na ekranie są przedstawione jednocześnie przebiegi doprowadzone do wejścia CH1 oraz CH2. Tryb pracy podstawy czasu jest dobierany automatycznie. W innych typach oscyloskopów wyboru rodzaju pracy dokonuje użytkownik przyrządu.

ADD – **praca sumacyjna** – na ekranie jest przedstawiony sygnał stanowiący sumę przebiegów doprowadzonych do wejść CH1 i CH2.

Praca sumacyjna ADD (suma algebraiczna) jest wykorzystywana najczęściej do wytłumienia zakłóceń. Jeżeli do jednego kanału oscyloskopu zostanie doprowadzony sygnał badany wraz z zakłóceniami (np. składową sieci 50 Hz), a do drugiego kanału sam sygnał niepożądany z odwróceniem jego fazy przez INV, to po przyjęciu rodzaju pracy ADD i odpowiednim dobraniu czułości obu kanałów pojawi się na ekranie badany przebieg bez zakłóceń.

Praca dwukanałowa (DUAL) oscyloskopu z lampą jednostrumieniową może być realizowana dwoma sposobami:

ALT (alternate) – **"na przemian"** polega na pokazywaniu na zmianę przebiegów doprowadzonych do wejść oscyloskopu. Podczas jednego cyklu (przejścia plamki przez ekran) jest uwidoczniiony w całości przebieg, np. kanału CH1, a kanał CH2 jest w tym czasie odłączony. Podczas następnego cyklu powstaje sytuacja odwrotna, tzn. na ekranie pojawia się sygnał z kanału CH2, a odłączony jest kanał CH1. Taka praca oscyloskopu nie nadaje się do oglądania przebiegów o małej częstotliwości, które są oglądane przy małej szybkości podstawy czasu. Czas przejścia plamki przez ekran jest wtedy długi i otrzymany obraz jest niejednorodny (powstaje uciążliwe miganie).

CHOP (chopping) – **"siekanie"** polega na przełączaniu kanałów w czasie jednego przejścia plamki. Częstotliwość przełączania wynosi kilkadziesiąt kHz, np. 500 kHz. Oznacza to, że niezależnie od szybkości podstawy czasu pojawia się na ekranie przez 1 μ s przebieg z kanału CH1, po czym następuje przełączenie kanałów. Przez następną 1 μ s plamka rysuje przebieg z kanału CH2. Taki tryb pracy jest wykorzystywany do badania przebiegów wolnozmiennych. Wtedy, niezależnie od częstotliwości badanego przebiegu, na ekranie pojawiają się jednocześnie sygnały z obu kanałów oscyloskopu.

Moduł odchylania i wyzwalania (SWEEP AND TRIGGER)

Skokowa regulacja częstotliwości podstawy czasu (TIME/DIV) – pokrętło 22 służy do wyboru skali podstawy czasu [czas/dz] zgodnie z wartościami zaznaczonymi na tym pokrętle. Podobnie jak w przypadku wzmacniacza Y, podziałka odpowiada rzeczywistemu czasowi tylko w przypadku wyskalowania generatora podstawy czasu. Przy prawidłowo dobranej szybkości podstawy czasu

badany impuls mieści się w całości na ekranie i jest czytelny.

Pokrętło płynnej regulacji częstotliwości podstawy czasu (TIME/DIV) – 25 umożliwia płynną zmianę skali podstawy czasu. Dzięki tej funkcji możliwe jest dowolne dobranie długości impulsu lub ilości okresów przebiegu na ekranie. Włączenie płynnej regulacji podstawy czasu (przekręcenie pokrętła 25 w lewo) sprawia, że wartość czasu uwidoczniiona na ekranie (np. czasu trwania impulsu), jest inna niż wynikająca z pozycji pokrętła skokowej zmiany częstotliwości podstawy czasu.

Pokrętło płynnej regulacji częstotliwości podstawy czasu (TIME/DIV) umożliwia przez wyciągnięcie, **skokowe zwiększenie szybkości – rozciągnięcie** – (magnification) podstawy czasu (PULL X10 MAG). Jest to funkcja bardzo przydatna przy pomiarach czasów propagacji układów cyfrowych oraz przy wszelkich pomiarach sygnałów w.c.z. Typowe wartości ekspansji wynoszą 5, 10 lub niekiedy 50.

Przesuw w poziomie (HORIZONTAL POSITION) – 26 umożliwia dobranie położenia obrazu na ekranie.

Rodzaj wyzwalania (TRIGGER MODE) – 27 określa sposób uruchomienia generatora podstawy czasu. Aby na ekranie powstał obraz nieruchomy, plamka musi rozpoczynać ruch synchronicznie z badanym przebiegiem. Każdy oscyloskop umożliwia wybranie jednego z kilku sposobów wyzwalania. Najczęściej stosowane są pozycje:

AUTO – podstawa czasu automatyczna (samobieżna, synchronizowana) – jest najczęściej stosowanym sposobem wyzwalania. Oscyloskop sam synchronizuje generator podstawy czasu i badany przebieg, wykorzystując właśnie okresowy sygnał wejściowy do wyzwalania podstawy czasu. Ten rodzaj wyzwalania nie nadaje się do pomiaru impulsów o krótkim czasie trwania (np. fali prostokątnej o małym współczynniku wypełnienia) oraz przebiegów o dużej częstotliwości.

NORMAL – podstawa czasu wyzwalana poziomem – jest rodzajem wyzwalania, stosowanym najczęściej do oglądania sygnałów impulsowych. Podstawa czasu jest wyzwalana jednorazowo impulsem badanym. Po zaniku impulsu plamka spoczywa w lewej części ekranu, oczekując na nadejście następnego impulsu badanego. Przy tym sposobie wyzwalania nie jest istotny kształt przebiegu, współczynnik wypełnienia i częstotliwość powtarzania, która może ulegać zmianie. Ten rodzaj wyzwalania umożliwia oglądanie fragmentu impulsu, np. przez rozciągnięcie czoła (pomiar czasu narastania impulsów o znacznej długości). Można go również stosować do badania przebiegów o bardzo małej częstotliwości, ok. 25 Hz lub mniejszej.

TV-V, TV-H (nazywane również TV-Field i TV-Line) służą do badania sygnału telewizyjnego. TV-V (vertical) to synchronizacja częstotliwością ramki, a TV-H (horizontal) – częstotliwością linii. Ten rodzaj wyzwalania można wykorzystać do synchronizacji przebiegów o małej częstotliwości, np. 59 Hz (TV-V, TV-Field), lub sygnałów o wielkiej częstotliwości (TV-H, TV-Line).

Regulacja **poziomu wyzwalania** przy pracy w try-

bie wyzwalania **NORMAL** odbywa się za pomocą pokrętła **TRIG LEVEL** – 30. Ustalany jest w ten sposób poziom (wartość chwilowa), który musi osiągnąć sygnał badany, aby ruszyła plamka oscyloskopu.

Pokrętło 30 umożliwia również wybór **zbocza wyzwalającego** (TRIGGER SLOPE). Wciśnięcie pokrętła powoduje, że podstawę czasu uruchamia zbocze narastające. Przy wyciągnięciu pokrętła podstawa czasu jest wyzwalana zboczem opadającym.

Źródło wyzwalania (TRIGGER SOURCE) – 28 określa, skąd oscyloskop pobiera impulsy synchronizujące podstawę czasu. Pozycje oznaczają: **CH1** (kanał 1) – podstawa czasu będzie synchronizowana sygnałem doprowadzanym do wejścia CH1 oscyloskopu.

CH2 (kanał 2) – do synchronizacji będzie wykorzystany sygnał doprowadzany do wejścia CH2 oscyloskopu.

Wyzwalanie podstawy czasu sygnałem badanym jest najczęściej stosowanym sposobem pracy. Należy pamiętać, że im większa jest amplituda przebiegu wyzwalającego, tym łatwiej uzyskać nieruchomy obraz na ekranie. Dlatego podczas badania, np. wzmacniacza, lepiej jest synchronizować oscyloskop sygnałem tego kanału, do którego doprowadzono napięcie wyjściowe.

EXT (exterior) – sygnałem zewnętrznym – do synchronizacji podstawy czasu stosuje się zewnętrzny sygnał, doprowadzany do wejścia **EXT TRIG IN** (wejście zewnętrznego sygnału synchronizującego) – 31.

Moduł odczytu za pomocą kursorów (READOUT/CURSOR) – 32

Umożliwia obsługę kursorów. Przycisk $\Delta V/\Delta T$ (1/ ΔT) umożliwia wybór wielkości, która ma być mierzona (napięcie, czas lub częstotliwość). Przyciskiem **SELECT** określa się kursor, który będzie przemieszczany. Wynik pomiaru jest wyświetlany na ekranie.

Moduł pamięci (STORAGE) – 34.

Przycisk **STORAGE** włącza tryb cyfrowy pracy, czyli przetwarzanie analogowo-cyfrowe przebiegów doprowadzanych do wejścia oscyloskopu. Przycisk **MENU** umożliwia ustalenie parametrów przetwarzania. Wybór opcji odbywa się za pomocą przycisku **SELECT**.

Przycisk **HOLD** zatrzymuje próbkowanie przebiegu i unieruchamia obraz na ekranie.

Przycisk **SAVE** powoduje wpisanie obrazu (zatrzymanego przyciskiem **HOLD**) do pamięci.

Przycisk **RECALL** przywołuje na ekran przebiegi, które zostały wpisane do pamięci. Mogą się one pojawić na ekranie jednocześnie z dowolnym przebiegiem bieżącym, jednak tylko w cyfrowym trybie pracy oscyloskopu.

Przycisk **PLOT** powoduje przesłanie zawartości ekranu, unieruchomionego dzięki funkcji **HOLD**, do plotera lub do komputera, przez złącze RS232C. Do zapisu obrazu w oscyloskopach stosuje się najczęściej format graficzny **HPGL** (Hewlett Packard Graphics Language).

Leszek Grabowski

Słowa kluczowe: OSCYLOSKOP CYFROWY

DIODY

D42-50, D42-60, D42-70, D22-25

17

Producent: Zakłady Elektronowe LAMINA S.A. w Piasecznie k/Warszawy

Zastosowanie: układy prostownicze dużej mocy

Obliczenia rezystancji cieplnej radiatora

W celu zapewnienia poprawnej pracy przyrządu półprzewodnikowego niezbędne jest określenie takich warunków przepływu ciepła wytworzonego w strukturze krzemowej do otaczającego środowiska, aby mógł być spełniony warunek:

$$T_j \leq T_{j \max}$$

przy czym:

T_j – rzeczywista temperatura struktury krzemowej przyrządu półprzewodnikowego podczas eksploatacji,

$T_{j \max}$ – maksymalnie dopuszczalna temperatura struktury krzemowej (zgodnie z tablicą 2).

Określenie rzeczywistej temperatury diody krzemowej w urządzeniu energoelektronicznym jest trudne i wymaga specjalnej aparatury pomiarowej. Zwykle podaje się dopuszczalną wartość temperatury określonego punktu obudowy $T_{c \max}$ na podstawie własnych badań przy określonej wartości granicznej rezystancji termicznej wewnętrznej R_{thjc} oraz wartości granicznej średnich strat mocy P_{AV} spowodowanych prądem przewodzenia I_{AV} . Musi być spełniony warunek:

$$T_c \leq T_{c \max}$$

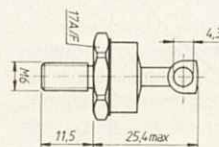
przy czym:

T_c – rzeczywista temperatura określonego punktu obudowy przyrządu półprzewodnikowego podczas eksploatacji,

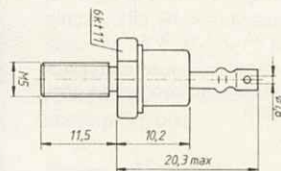
$T_{c \max}$ – maksymalna dopuszczalna temperatura tego punktu, określona przez producenta.

Pomiar temperatury określonego punktu obudowy T_c można zrealizować w dowolnym układzie pracy przyrządu za pomocą termistora lub równie dokładnej innej metody.

Wybór radiatora jest w znacznym stopniu ograniczony wymiarami geometrycznymi diody – wielkością wymaganej powierzchni styku. Wymaganą rezystancję termiczną radiatora można obliczyć jako:



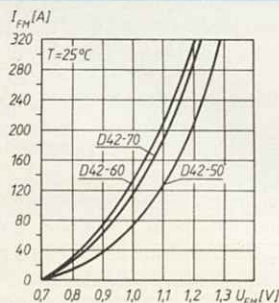
Rys. 1. Obudowa diod D42-50, D42-60, D42-70



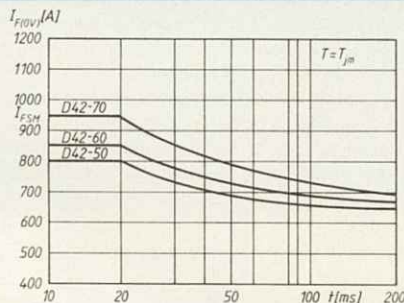
Rys. 2. Obudowa diody D22-25

Tablica 1. Klasy napięcia diod

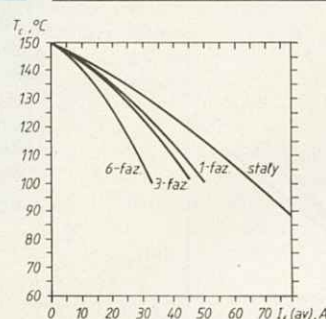
Klasa napięcia	U_{RRM} [V]	U_{RSM} [V]
01	100	250
02	200	300
03	300	400
04	400	500
05	500	600
06	600	700
07	700	800
08	800	900
09	900	1000
10	1000	1200
12	1200	1400
14	1400	1600
16	1600	1800
18	1800	2000



Rys. 3. Charakterystyki przewodzenia diod D42-50, D42-60 i D42-70



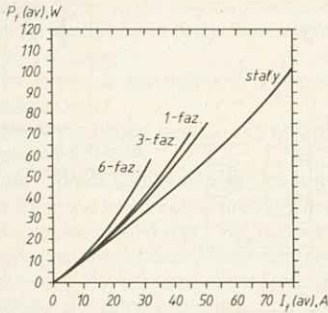
Rys. 4. Charakterystyki przeciążalności granicznej diod D42-50, D42-60 i D42-70



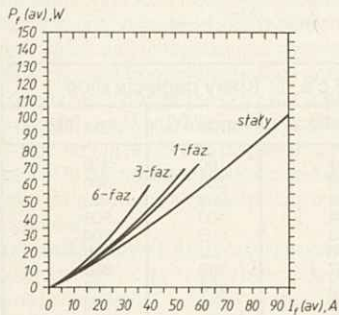
Rys. 5. Dioda D42-50. Zależność maksymalnej dopuszczalnej temperatury obudowy od prądu przewodzenia o przebiegu sinusoidalnym

Tablica 2. Podstawowe parametry diod

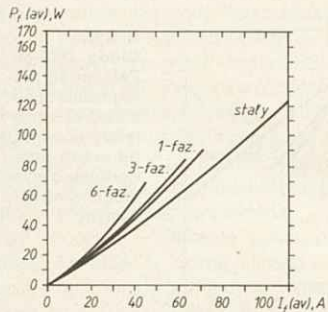
Parametr	Symbol	Jednostka	Warunki pomiaru	D42-50	D42-60	D42-70	D22-25
Prąd graniczny	$I_F(AV)$	A	T_c	50	60	70	25
Powtarzalne napięcie wsteczne	U_{RRM}	V	T_{jm}	50÷1800	50÷1800	50÷1800	50÷1200
Niepowtarzalny szczytowy prąd przewodzenia	I_{FSM}	A	$T_{jm}, U_R = 0$ $t = 10 \text{ ms}$	800	850	950	275
Parametr przeciążeniowy	I^2t	A ² s	T_{jm}	3200	3612,5	4512,5	378,2
Skuteczny prąd przewodzenia	$I_F(RMS)$	A		78,5	94,2	109,9	39,25
Powtarzalny szczytowy prąd wsteczny	I_{RRM}	mA	$U_R = U_{RRM}$	5	5	10	8
Szczytowe napięcie przewodzenia	U_{FM}	V	I_{FM}	1,8	1,4	1,35	1,5
Rezystancja termiczna złącze-obudowa	R_{thjcDC}	°C/W	DC	0,60	0,60	0,55	1,5
Maksymalna temperatura złącza	$T_{j \max}$	°C		150	150	150	190
Dopuszczalna temperatura obudowy	T_c	°C		100	100	125	120
Zakres momentu dokręcającego do radiatora		N.m		2÷2,5	2÷2,5	2÷2,5	1,2÷1,5
Masa		g		18	18	18	7
Zalecany typ radiatora				RM100g6	RM100g6 czerniony	RM100g6 czerniony	RM80g5



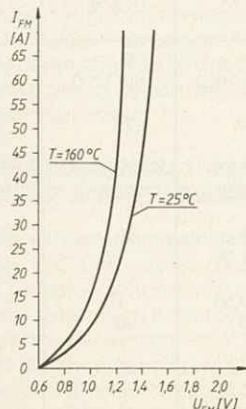
Rys. 6. Dioda D42-50. Zależność maksymalnych strat mocy od prądu przewodzenia o przebiegu sinusoidalnym



Rys. 7. Dioda D42-60. Zależność maksymalnych strat mocy od prądu przewodzenia o przebiegu sinusoidalnym



Rys. 8. Dioda D42-70. Zależność maksymalnych strat mocy od prądu przewodzenia o przebiegu sinusoidalnym



Rys. 9. Dioda D22-25. Charakterystyka przewodzenia

$$R_{thr-a} = \frac{T_{cmax} - T_a}{P_{AV}} - R_{thc-r} \quad \text{lub} \quad R_{thr-a} = \frac{T_{jmax} - T_a}{P_{AV}} - R_{thj-c} - R_{thc-r}$$

przy czym:

- R_{thr-a} – wartość rezystancji termicznej radiatora,
- T_{jmax} – dopuszczalna wartość temperatury złącza,
- T_a – wartość temperatury otoczenia,
- P_{AV} – graniczna wartość średnich strat mocy,
- R_{thc-r} – rezystancja termiczna radiatora,
- T_{cmax} – dopuszczalna temperatura obudowy.

Stosowanie jednego z tych wzorów zależy jedynie od przyjętego punktu odniesienia – wartości T_{jmax} lub T_{cmax} . W zakresie stanów ustalonych wynik obliczeń powinien być jednakowy.

Sposoby zapewnienia optymalnego przepływu ciepła

- Odpowiednie przygotowanie stykających się powierzchni przyrządu i radiatora.
- Zastosowanie smaru złączowego.
- Właściwa siła dociskająca (moment dokręcający).

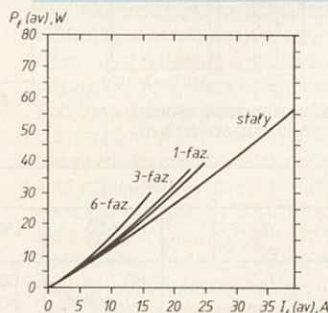
Przygotowanie powierzchni styku przyrząd-radiator sprowadza się do zapewnienia im odpowiednich płaskości i gładkości. Płaskość powierzchni styku można określić przez maksymalną odchyłkę od powierzchni wzorcowej. Odchyłka ta nie powinna przekraczać 25 μm . Z tego względu radiatory niezależnie od technologii ich wykonania powinny być poddawane dodatkowej obróbce mechanicznej powierzchni styku w celu zapewnienia odpowiedniej płaskości i gładkości. Gładkość powierzchni styku radiatora (rozumiana jako maksymalna wysokość nierówności) powinna mieć gładkość podstawy przyrządu i wynosić nie więcej niż 1,5 μm . Powierzchnia styku nie powinna mieć zanieczyszczeń mechanicznych (pozostałości po obróbce mechanicznej), tlenków tłuszczów. W tym celu stosuje się przecieranie lub przemywanie powierzchni kontaktowych alkoholem lub acetonem. Warstwę tlenków można usunąć przez polerowanie. W przypadku czernienia lub malowania radiatorów powierzchnia kontaktowa powinna być oczyszczona.

W celu polepszenia styku przyrząd-radiator zaleca się stosowanie smaru złączowego. Cienka warstwa takiego smaru, wypełniając nierówności powierzchni kontaktowej poprawia przepływ ciepła. W skład typowych smarów złączowych wchodzi przeważnie olej silikonowy jako osnowa oraz zawiesina dodatkowych substancji stałych. Smar złączowy powinien mieć odpowiednią lepkość, gęstość, nie powinien oddziaływać na stykające się powierzchnie przy wzroście temperatury (podczas pracy) oraz nie powinien podlegać starzeniu się podczas eksploatacji. Ze smarów produkowanych w kraju stosuje się Silpastę E. Dodatkową zaletą niektórych smarów złączowych (np. smaru ALCOA EJC nr 2 produkcji USA) są ich właściwości antykorozyjne.

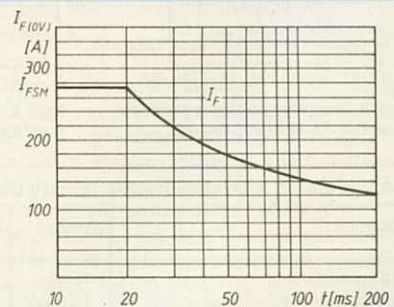
Dodatkowo należy zwrócić uwagę na sposób montażu górnych wyprowadzeń oraz mechanicznego uszkodzenia połączenia ceramika-metal.

Uszkodzenie połączenia ceramika-metal powoduje utratę szczelności przyrządu oraz zmianę jego właściwości elektrycznych, zwłaszcza stabilności.

Maria Czarkowska



Rys. 10. Dioda D22-25. Zależność maksymalnych strat mocy od prądu przewodzenia o przebiegu sinusoidalnym przy różnych kątach przewodzenia



Rys. 11. Dioda D22-25. Charakterystyka przeciążalności granicznej

Tablica 3. Odpowiedniki diod

LAMINA	D42-50	D42-60	D42-70	D22-25
EUPEC	—	—	D60N	D24N
BBC	DS35-02A	—	—	DSI17-02A,16A
THOMSON	—	RG602	—	—
WEST-CODE	—	—	S1GN71	—
AEI	—	SBT'01A	—	M25,03A
PHILIPS	BYX-300(R)	—	—	BYX25-600,1400
IR	—	1N2128A	70HF10	25F10,120
SEMICRON	—	—	SKN70	SKN26/02,16



Nowe wzmacniacze operacyjne

Ostatnio opracowano wiele nowych typów wzmacniaczy operacyjnych. Mają one coraz lepsze właściwości i na ogół przy wyborze wzmacniacza nie ma już konieczności szukania kompromisu między, np. szybkością a dokładnością, mocą i ceną itp. w doborze parametrów, np. szybkość-dokładność. Również charakterystyki wzmacniaczy są teraz znacznie dokładniej i bardziej szczegółowo opisywane w katalogach producentów. Parametry wybranych nowych typów wzmacniaczy operacyjnych są podane w tablicy.

Małe zasilanie

Większość nowo opracowanych wzmacniaczy operacyjnych spełnia wymagania małego poboru mocy i małego napięcia zasilającego. Są to wprawdzie parametry techniczne od siebie niezależne, ale przeważnie nieodłączne z punktu widzenia wymagań użytkownika. Jeszcze niedawno do zasilania wzmacniacza operacyjnego były niezbędne napięcia ± 15 V lub chociaż ± 12 V. Potem konstruktorzy i producenci wzmacniaczy doszli do zasilania ± 5 V, a nawet tylko do $+5$ V. Teraz powszechnie już można spotkać wzmacniacze o nominalnym niesymetrycznym zasilaniu $+3$ V lub jeszcze niższym. Warto zauważyć, że takie zredukowanie zasilania odbyło się kosztem nieznaczego pogorszenia parametrów. Ten postęp technologiczny został wymuszony przez coraz szersze stosowanie różnego typu urządzeń przenośnych zasilanych bateryjnie, a szczególnie telefonów komórkowych, przenośnej aparatury kontrolno-pomiarowej i komputerów typu laptop i notebook. Stosowanie wzmacniaczy o niskim niesymetrycznym zasilaniu wymaga dokładnego zaprojektowania i przemyślenia układu. Mniejszy zakres napięcia wejściowego może bowiem powodować kłopoty z zachowaniem odpowiedniego stosunku sygnału do szumu (S/N), a wyjściowego – z właściwymysterowaniem następnych stopni.

Inne ulepszenia parametrów

Warto zwrócić uwagę, że nowe wzmacniacze charakteryzują się większym iloczynem szybkości i mocy. Na przykład, wzmacniacz AD8011 (Analog Devices) ma pasmo (przy wzmocnieniu 1) równe 300 MHz, a pobiera tylko 1 mA prądu zasilającego. Układ EL2186C (Elantec) pobiera tylko 3 mA przy pasmie 250 MHz. W ciągu ostatnich 10 lat rozwoju wzmacniaczy nastąpiło kilkudziesięciokrotne

Wybór wzmacniacza do określonego zastosowania staje się coraz łatwiejszy, gdyż jest dostępnych wiele typów wzmacniaczy, a ich parametry są ciągle udoskonalane i bardziej wyspecjalizowane.

zredukowanie poboru prądu przy takich pasmach częstotliwości.

Większość nowych wzmacniaczy ma zakres napięcia wyjściowego "od szyny do szyny" ("rail-to rail"), tzn. bliski wartościom napięć zasilających. Typowo napięcie wyjściowe

mieści się w granicach 100 mV poniżej zasilania przy obciążeniu 1 k Ω , a 50 mV poniżej zasilania – przy łagodniejszych obciążeniach (ponad 10 k Ω). Jednak w kwestii zakresu napięcia wyjściowego trzeba zachować pewną ostrożność, gdyż w niektórych wzmacniaczach następuje pogorszenie pasma przy korzystaniu z maksymalnych zakresów wyjściowych. Jednym z krytycznych parametrów wzmacniaczy operacyjnych są szumy. W tym względzie też można zauważyć postęp. Nowe wzmacniacze charakteryzują się na ogół napięciami szumów od 2 do 4 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ i prądami od 2 do 4 nA/ $\sqrt{\text{Hz}}$, co odpowiada parametrom specjalnych niskoszumowych wzmacniaczy starszych typów.

Specjalizacja

Powstają wzmacniacze operacyjne ściśle wyspecjalizowane. Na przykład, produkuje się zamiast podwójnych lub począwornych – wzmacniacze potrójne (trzykanałowe), idealne do wzmacniania sygnałów wizyjnych w trzech torach RGB. Jest opracowany specjalny wzmacniacz typu HFA1103 (Harris), który nie tylko wzmacnia sygnał wideo przed doprowadzeniem go do przetwornika a/c, ale obcina w nim ujemny sygnał synchronizujący. Zadanie to jest realizowane przez wyjściowy stopień n - p - n z otwartym emiterem, co

Zestawienie parametrów wybranych nowszych typów wzmacniaczy operacyjnych

Typ wzm.	Producent	Liczba wzm. w kostce	Pasma częstotliwości [MHz]	Szybkość narastania napięcia wyjściowego [V/ μ s]	Wejściowe napięcie niezrównoważenia [mV]	Napięcia zasilające [V]	Zastosowania
AD813	Analog Devices	3	125	500	2	± 3 do ± 15	Wideo,ysterowanie kabli
AD8011	Analog Devices	1	300	2000	2	$+5$ lub ± 5	Przełączanie sygnałów wideo
OPA129P	Burr-Brown	1	0,5	0,5	0,15	± 5 do ± 15	Pomiary małych prądów
CLC407	Comlinear	1	110	650	1	$+5$	Multipleksowanie sygnałów wideo
EL2176C	Elantec	1	70	800	2,5	$\pm 1,5$ do ± 5	Wzmacniacze wideo, sterowanie kabli, transmisja HDLS
EL2186C	Elantec	1	250	1200	2,5	$\pm 1,5$ do ± 5	Wzmacniacze wideo, sterowanie kabli, transmisja HDLS
HFA1103	Harris	1	180	1300	6	$+5$	"Stripper" sygnału synchronizacji wideo
HFA1113	Harris	1	850	2400	8	$+5$	Programowane wzmocnienie
LT206	Linear Tech.	1	50	600	15	± 5 do ± 15	Wyjście 250 mA
MAX473	Maxim	1	10	15	0,7	$+3$ do $+5$	Aparatura przenośna
MC3304	Motorola	4	2,2	0,7	3	$\pm 1,8$ do ± 12	Zakres napięć (we, wy) równy zasilaniu, tryb pracy czuwający (110 μ A)
LM6142	National	2	17	1	6	$+2,7$ do $+24$	Szeroki zakres zasilania, obciążenie do 300 pF
TLV2362	Texas	2	7	2,5	1	± 1 do ± 3	Wzmacniacz audio ogólnego zastosowania

uniemożliwia przejście sygnału poniżej zera. Dzięki temu tylko aktywna część sygnału wideo (bez impulsów synchronizacji) jest przetwarzana dając lepsze wykorzystanie zakresu dynamicznego przetwornika a/c. Niektóre wzmacniacze (np. Motorola MC3304) mogą pracować w tzw. "trybie czuwania" z bardzo małym poborem prądu zasilającego, przy czym same automatycznie przechodzą w ten tryb pracy przy określonym spadku prądu wyjściowego (np. poniżej 70 μ A). Są też specjalne wzmacniacze dostosowane do obciążeń o charakterze pojemnościowym, np. LM6142 (National).

Stare ale jare

Mimo wprowadzenia na rynek tak wielu nowych typów wzmacniaczy operacyjnych ciągle są jeszcze stosowane układy starsze. Są one na ogół tańsze od nowych układów, a ich parametry są wystarczająco dobre do wielu zastosowań. Do takich ciągle popularnych starszych typów należą np.:

AD847 (Analog Devices) – pasmo 50 MHz, szybkość narastania napięcia wyjściowego 300 V/ μ s, parametry odpowiednie do wzmacniania sygnałów wizyjnych

• **TL062xx** (Texas Instruments) – seria wzmacniaczy o bardzo dobrej stabilności długoczasowej (0,1 μ V/miesiąc), dobre do aparatury pomiarowej

• **LM6361** (National) – szerokopasmowy (50 MHz, 300 V/ μ s) wzmacniacz o niesymetrycznym zasilaniu

• **LM324** (Motorola) – wzmacniacz małej mocy o szerokim zakresie zasilania symetrycznego lub niesymetrycznego (3 do 36 V)

• **TL06x** (Texas) – seria wzmacniaczy o bardzo małym poborze prądu (200 μ A/wzmacniacz) i małym wyjściowym prądzie polaryzującym (30 pA).

Nie jest już niestety zalecany do stosowania w nowych opracowaniach najpopularniejszy wzmacniacz operacyjny 741, do którego wszyscy jesteśmy bardzo przywiązani.

A co na przyszłość?

Specjaliści przewidują, że rozwój monolity-

cznych wzmacniaczy operacyjnych nadal będzie następował w kierunku układów o małym poborze mocy i małym niesymetrycznym napięciu zasilającym. Główne dziedziny zastosowań to obecnie technika wideo, telekomunikacja (przewodowa, bezprzewodowa, światłowodowa) oraz komputery osobiste. Te dziedziny wymagają wzmacniaczy o określonych specyficznych parametrach przy jednoczesnej niskiej cenie (z powodu masowości stosowania). Wysiłki konstruktorów będą się szczególnie koncentrować na udoskonalaniu stopni wyjściowych wzmacniaczy, aby zwiększyć możliwości wysterowania różnego typu obciążeń. Parametry związane z dokładnością też zapewne będą ulepszane, lecz są one w zasadzie już wystarczające do większości zastosowań.

LITERATURA

[1] Schweber B.: Choosing an op amp. EDN, nr 11/1995, str. 38

[2] Katalogi firmowe

Michał Nadachowski

Słowa kluczowe: WZMACNIACZ OPERACYJNY

CODICO®

Mühlgasse 86-88
A-2380 Perchtoldsdorf
Tel. 0043 1 86 305
Fax. 0043 1 86 305 98

Informacja w Polsce
Grzegorz Piotrowski
Tel./Fax. 0 51 251 44

Jako wyłączny reprezentant firmy ATMEL® na Polskę sprzedajemy hurtem*:



Mikrokontrolery w 100% kompatybilne do rodziny Intel 80C51 jednakże dodatkowo z pamięcią flash:

- **AT89C52** - 8KB pamięci flash, 256 B RAM, UART, trzy 16 - bitowe timery, praca statyczna od 0 Hz do 24 MHz, 5 źródeł przerwań, low power idle, power down mode.

- **AT89C51** - 4KB pamięci flash, 128 B RAM, UART, dwa 16 - bitowe timery, praca statyczna 0 Hz do 24 MHz, komparator analogowy, sterownik LED, low power idle, power down mode.

Powyższe układy występują w obudowach PDIP oraz do montażu powierzchniowego (40/44 nóżkowych), w wykonaniach dla różnych temperatur. Dostępne są również wersje niskonapięciowe tych układów - **AT89LV52** oraz **AT89LV51**.

- **AT89C2021** - 2KB pamięci flash, 128 B RAM, UART, komparator analogowy, sterownik LED, dwa 16 - bitowe timery, praca statyczna 0 Hz do 24 MHz, low power idle, power down mode, obudowa 20 - nóżkowa PDIP lub SOIC, napięcie pracy od 2,7 V do 5V.

- **AT89C1051** - 1KB pamięci flash, 64 B RAM, komparator analogowy, sterownik LED, jeden 16 - bitowy timer, praca statyczna od 0 Hz do 24 MHz, low power idle, power down mode, obudowa 20 - nóżkowa PDIP lub SOIC, napięcie pracy od 2,7 V do 5V.

NOWOŚCI! - **AT89S8252** 8 kB flash i 2 kB EEPROM, 256x8 B RAM, watch dog, 0 Hz do 24 MHz. Szeregowy interfejs SPI.

- **AT89C55** 20 kB flash! 256x8 Bit RAM. Praca statyczna od 0 Hz do 33 MHz. 32 programowalne I/O

Ponieważ kontrolery ATMEL są w pełni kompatybilne ze standardem przemysłowym MCS-51™ nie ma problemów z przeniesieniem programów napisanych dla kontrolerów rodziny 80C51 na AT89CXX. Nie zachodzi również potrzeba stosowania innych niż dla 80C51 narzędzi uruchomieniowych, gdyż te pozostają takie same.

Pamięci CMOS - EPROM szeregowo i równoległe (np. AT24C01, AT28C04), EPROM (np. AT27C010/L). FLASH (np. 29CXX) - sektory 128B.

Układy te dostępne są również w wersji LV-Low Voltage oraz BV-Battery Voltage.

Programowalne układy logiczne **PAL, HDPAL, FPGA, CMOS Gate Arrays** oraz oprogramowanie do tych układów

NEC

Mikrokontrolery serii 17K, 75X/ 75XL, 78K/0, 78K/III, 78K/IV.

Elementy optoelektroniczne. Kolor LCD. Układy peryferyjne. Pamięci S-RAM, D-RAM

Cyfrowe procesory sygnałowe. Gate Arrays.

Prowadzimy również sprzedaż hurtową elementów m.in. takich firm jak:

PICVUE (wyświetlacze LCD alfa-numeryczne i graficzne), FCI (różnego rodzaju złącza), TOKO, BROOKTREE®, VOGT, UNITRODE, RUBYCON, PREH, ALPS, ARCOTRONICS, BHC, SAFT, TELE QUANCE, VINCENC.

* Jako hurt traktujemy zamówienie większe niż 550 USD.

HETERODYNOWY FILTR TELEGRAFICZNY

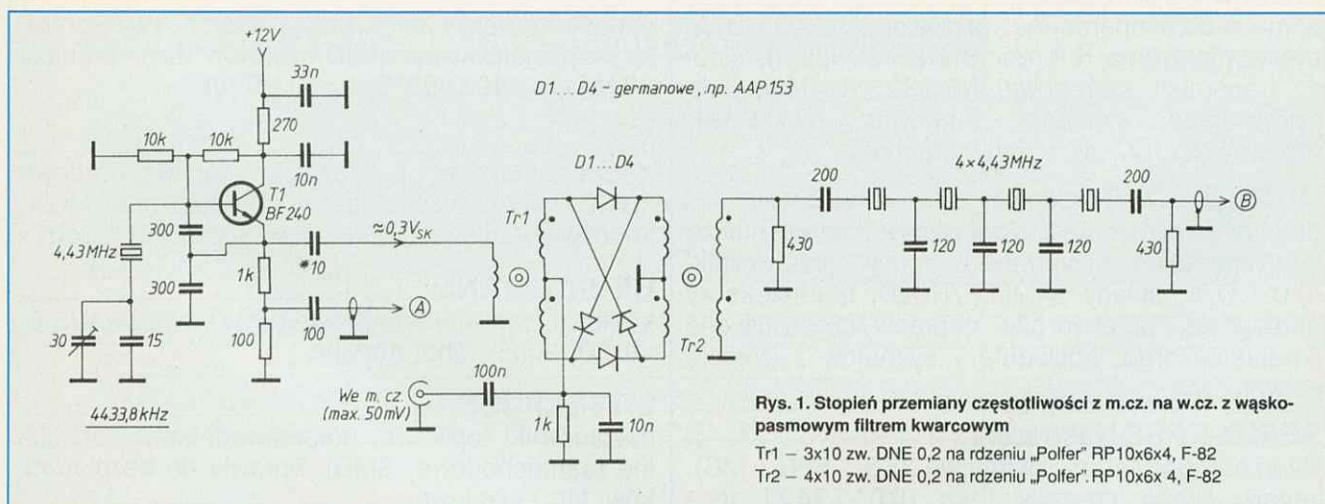
**Oryginalne
rozwiązanie filtra
m.cz.**

Dla krótkofalowców preferujących pracę telegrafią przy coraz większym tłoku na pasmach, niezbędnym wyposażeniem odbiornika komunikacyjnego lub transceivera stał się wąskopasmowy filtr telegraficzny. Wykonanie odpowiedniego filtra m.cz. z elementami LC jest pracochłonne, a stosowane czasami aktywne filtry środkowoprzepustowe ze wzmacniaczami operacyjnymi nie mają dobrych parametrów – najczęściej mają zbyt wąskie pasmo przenoszenia przy niewystarczającym tłumieniu poza nim. Sygnał wyfiltrowany w filtrze m.cz. jest odczuwany subiektywnie przez radiooperatora jako męczący – z powodu braku w sygnale częstotliwości harmonicznych.

Najlepszym rozwiązaniem byłoby włączenie w tor p.cz. odbiornika lub transceivera (przeważnie o częstotliwości 9 MHz) fabrycznego filtra telegraficznego XF-9M lub odpowiednika. Niestety, filtry tego typu nie są produkowane w kraju (ZPR OMIG produkuje dla krótkofalowców jedynie filtry SSB), a sprowadzenie z zagranicy takiego filtra to wydatek ok. 100 DM. Opisany heterodynowy filtr telegraficzny dołącza się do gniazda słuchawkowego odbiornika lub transceivera (a więc bez ingerencji w wewnętrzny układ urządzenia), a sposób filtracji jest „radiowy” (poprzez dwukrotną przemianę częstotliwości) – w filtrach kwarcowych. W przystawce zastosowano dwa czterokwarcowe filtry drabinkowe wykonane z łatwo dostępnych kwarców 4,43 MHz, stosowanych

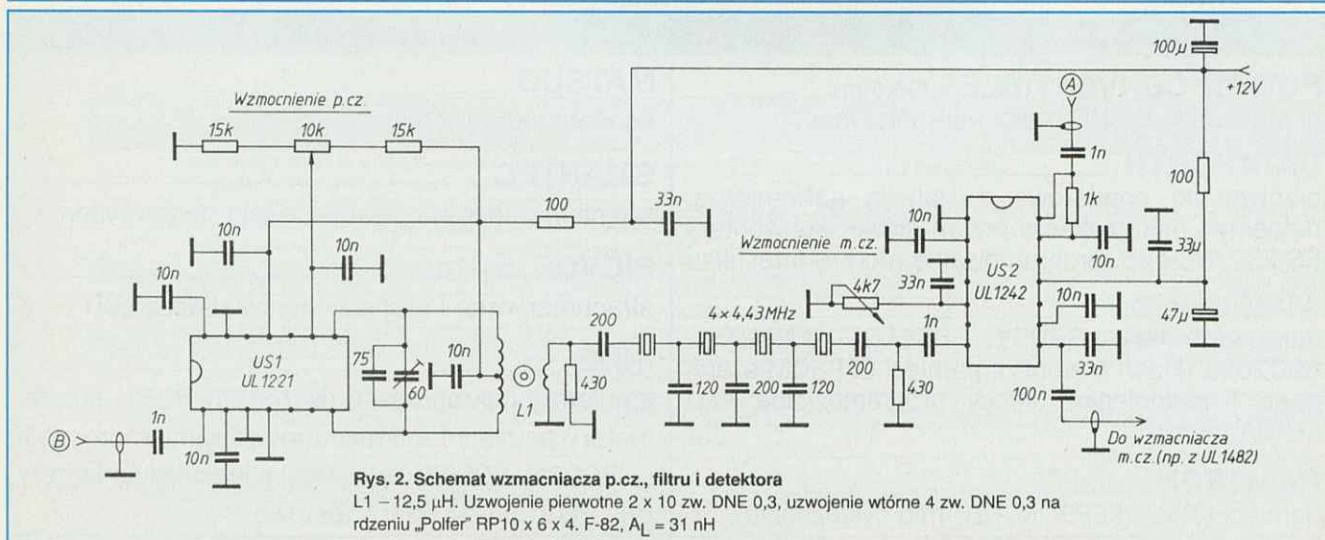
w generatorach podnośnej chrominacji w telewizyjnych dekodernach systemu PAL. Filtry te mają szerokość pasma przenoszenia równą 650 Hz przy tłumieniu w pasmie przenoszenia 6 dB i tłumieniu w pasmie zaporowym wynoszącym ok. 40 dB. Środkowa częstotliwość pasma przenoszenia wynosi ok. 4432,8 kHz, a $Z_{we} = Z_{wy} = 430 \Omega$.

Przystawka ma własny wzmacniacz p.cz. i m.cz. i aby skutecznie mogła spełniać swoją funkcję, wzmacniacz p.cz. współpracującego odbiornika (lub transceivera) należy przełączyć na ręczną regulację wzmocnienia i ograniczyć wzmocnienie wzmacniacza p.cz. i m.cz. odbiornika (lub transceivera) do poziomu jedynie „przykrywającego” szumy własne przystawki (ok. 20 dB) tak, aby wzmocnienie toru



Rys. 1. Stopień przemiany częstotliwości z m.cz. na w.cz. z wąskopasmowym filtrem kwarcowym

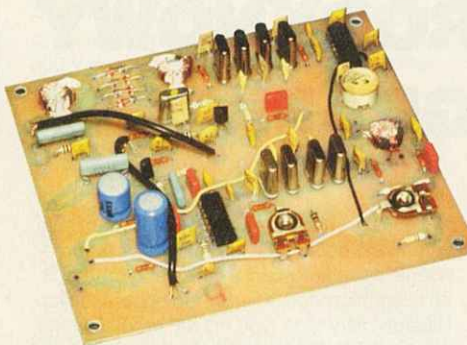
Tr1 - 3x10 zw. DNE 0,2 na rdzeniu „Polfer” RP10x6x4, F-82
Tr2 - 4x10 zw. DNE 0,2 na rdzeniu „Polfer” RP10x6x4, F-82



Rys. 2. Schemat wzmacniacza p.cz., filtra i detektora

L1 - 12,5 μH. Uzwojenie pierwotne 2 x 10 zw. DNE 0,3, uzwojenie wtórne 4 zw. DNE 0,3 na rdzeniu „Polfer” RP10 x 6 x 4, F-82, $A_L = 31 \text{ nH}$

p.cz. i m.cz. mogła przejąć przystawka. Na rys. 1 przedstawiono stopień przemiany częstotliwości przekształcający sygnał m.cz. otrzymany z gniazda słuchawkowego odbiornika (sygnał ten nie może przekraczać wartości 50 mV, powyżej tego napięcia przystawka zmniejszała sygnał wejściowy) w sygnał w.cz., który jest następnie filtrowany w pierwszym filtrze kwarcowym. Stopień przemiany częstotliwości składa się z podwójnie zrównoważonego mieszacza diodowego (z diodami germanowymi D1÷D4) oraz generatora kwarcowego (z tranzystorem T1) dostrojonego do częstotliwości większej o 1 kHz od środkowej częstotliwości pasma przenoszenia zastosowanych filtrów kwarcowych. Sygnał wyjściowy z pierwszego filtru kwarcowego jest wzmacniany we



Rys. 3. Widok gotowego filtra

wzmacniaczu p.cz. (przedstawionym na rys. 2) z układem US1 (UL1221) i po przejściu przez drugi filtr kwarcowy jest demodulowany w detektorze iloczynowym z układem US2 (UL1242). Do detektora jest doprowadzony również sygnał z generatora kwarcowego z tranzystorem T1.

Uruchomienie przystawki sprowadza się do zestrojenia generatora kwarcowego na częstotliwość 4433,8 kHz oraz obwodu wyjściowego wzmacniacza p.cz. (z cewką L1) – na największe wzmocnienie. Widok gotowego filtra jest przedstawiony na rys. 3.

Andrzej Kusiak

Słowa kluczowe: FILTR, PRZEMIANA
M.CZ./W.CZ./M.CZ.

SE UNIPROD-COMPONENTS Sp. z o.o.

44-100 Gliwice, ul. Sowińskiego 26, tel./fax 0-32 38 20 34

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL FIRM

MAXIM ISO 9001

wzmacniacze operacyjne, przetworniki A/D i D/A, precyzyjne źródła referencyjne (1..100ppm), układy transmisji szeregowej RS-232, RS-485, linie opóźniające, geratory funkcyjne (MAX038), przetwornice DC-DC, układy Watchdog

BURR-BROWN ISO 9001

precyzyjne wzmacniacze operacyjne, wzmacniacze instrumentalne, izolacyjne i mocy, przetworniki A/D i D/A, układy SAMPLE/HOLD, multipleksery analogowe, przetworniki napięcie/częstotliwość i napięcie/prąd, konwertyery sygnałów z izolacją galwaniczną

SEIKO-EPSON ISO 9001

kwarc i oscylatory kwarcowe (SG-, SPG-, MG), zegary czasu rzeczywistego (RTC-72421 itp.)

mikrokontrolery 4-bitowe (V_{CC} 0.9..5.0V), kontrolery specjalizowane (LCD, TelCom itp.), pamięci SRAM (T_{DPR} -40..+85°C, I_{DDR} 0.25 μ A)

J.S.T.

złącza zaciskane i samozaciskowe, standardowe i SMD, mikrozłącza, złącza w standardzie PCMCIA, końcówki kablowe taśmowane i luzem, przewody

HIRSCHMANN

kablowe złącza przemysłowe (IP67), złącza AUDIO-VIDEO, sondy laboratoryjne

LITTELFUSE

bezpieczniki topikowe, półprzewodnikowe, specjalne (samochodowe, SMD), oprawki do bezpieczników, filtry sieciowe

POZOSTAŁA OFERTA HANDLOWA

POWER CONVERTIBLES ISO 9001

przetwornice DC-DC małej i średniej mocy

DATAFORTH

przetworniki pomiarowe z izolacją galwaniczną, modemy i multipleksery przemysłowe, konwertyery RS-232/RS-485, programowalne moduły interfejsu

ATMEL ISO 9001

mikrokontrolery 89C51, 89C52, 89C1051, 89C2051 (Flash Memory), pamięci EEPROM szeregowe i równoległe, układy programowalne PLD i FPGA

RAMTRON

pamięci FRAM (EEPROM - 10 mld cykli zapisu)

MATSUO

kondensatory tantalowe

SMARTEC

czujniki temperatury, wilgotności i podczerwieni

PICVUE ISO 9001

alfanumeryczne i graficzne wyświetlacze LCD

INNE

emulatory mikroprocesorów rodziny 8051, programatory pamięci i mikrokontrolerów, mikroprocesory 80C31, 80C51, analizatory logiczne, adaptery DIL, PLCC, PGA, złącza testowe

ZAMÓWIENIA przyjmujemy listownie, faksem lub osobiście; **WYSYŁKA** pocztą, koleją lub Servisco na koszt klienta, dla firm **BEZPŁATNE** katalogi, próbki, materiały informacyjne

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

ANALOGOWA PRECYZJA



4-20mA Current Transmitter and Receiver

PRECISION
SENSOR-
LINE

Model	Output				Special Features/Applications
		V			
XTR 101	4-20mA	+11.6 bis +40	2x1mA	DIP14/SO 16	2-Wire Transmitter for Sensor Signal Conditioning • Internal Instrumentation Amplifier • External Resistor for Gain Adjustment • 2 Internal Current Sources Available for Sensor Excitation
XTR 103	4-20mA	+9 bis +40	2x0.8mA	DIP/SO 16	2-Wire Transmitter with Internal Pt 100 Excitation and Linearization • 2/3-Wire Instrumentation • Can be Used for General Sensor Instrumentation with or without Linearization
XTR 104	4-20mA	+9 bis +40	+5V	DIP/SO 16	2-Wire Transmitter for Gauges • Internal Linearization • Voltage Excitation of Bridges Resistors from 2.8 kΩ to 15 kΩ • Can be Used for General Sensor Instrumentation with or without Linearization
XTR 110	0-20mA 4-20mA	+13.5 bis +40	+10V	DIP/SO 16	3-Wire Current Transmitter with the following Input Voltages: 0.5, 1-5, 0-10, 2-10 V • Ref Sense in the Internal +10 V References Allows Excitation of Sensors with High Power Consumption
IXR 100	4-20mA	+9 bis +40	2x0.4mA	Modul	Galvanically Isolated 2-Wire Transmitter with Internal DC/DC Converter (1500VRMS) • Internal Pt 100 Linearization • Sensor Excitation Using Two Internal Current Sources • Can be Used for General Sensor Instrumentation with or without Linearization
RVC 420	0-5V	+11.4 bis +18	+10V	DIP 16	2-Wire Transmitter for Gauges • Internal Linearization • Voltage Excitation of Bridges Resistors from 2.8 kΩ to 15 kΩ • Can be Used for General Sensor Instrumentation with or without Linearization

Photo Diodes with Integrated Amplifiers

SPECIAL
FUNCTIONS

Model	Bandwidth		Spectral Range		Sensitivity	Linearity	Part/Part Variation	Int. Gain Resistance	Photo Diode Surface	Voltage Supply	Current Consum.	Package	Special Features/Applications
	kHz	nm	A/W	%									
OPT 301	4	220 to 1050	0.45	0.01	±5	1	2.29 x 2.29	2.25 - 18	400	TO 99			For UV-Range Measurements
OPT 209	16	400 to 1050	0.45	0.01	±5	1	2.29 x 2.29	2.25 - 18	400	DIP 8			Low Noise
OPT 101	20	400 to 1100	0.45	0.01	±5	1	2.29 x 2.29	+(2.7-36)	120	DIP 8/SIP 5			Low Cost • Single Supply • Low Power
OPT 202	50	400 to 1050	0.45	0.01	±5	1	2.29 x 2.29	2.25 - 18	400	DIP 8/SIP 5			Plastic and Ceramic Package (-55/+125°C)
OPT 211	150	400 to 1050	0.45	0.01	±5	-	2.29 x 2.29	2.25 - 18	400	DIP 8			Ultra High - Speed

Analog Function Blocks

SPECIAL
FUNCTIONS

Model	Special Features/Applications
ACF 2101	Dual Precision Integrator • 100fA Bias Current • 100kHz Bandwidth • Includes 2 Op Amps, Internal Hold and Reset Switch, Output Multiplexer and 100pF Integration Capacitor • DIP/SO 24
DDC 101	21 Bit Integrating ADC • 15kHz • 7.8μA Current Input for Sensor Signals • DIP 28/SO 24
DIV 100	Analog Divider with 0.25% max. Error • 40:1 Denominator Range • DIP 14
LOG 100	Analog Logarithmic Amplifier • Dynamic Range of 5 Decades • 0.37% Total Error • DIP 14
MPY 100	Analog Multiplier/Divider with Differential Inputs • 0.5% Total Error • DIP 14/TO 100
MPY 600	Ultra High - Speed Analog Multiplier • 75MHz Bandwidth • DIP 16
MPY 634	Analog Multiplier • 10MHz Bandwidth • 0.5% Total Error • Low Cost • DIP 14/SO 16/TO 100
UAF 42	Universal Analog Filter for High-Pass, Low-Pass, and Bandpass Filters up to 100kHz • DIP 14/SO 16
VCA 610	Voltage-Controlled Amplifier • ±40dB Gain Range • 30MHz Bandwidth • DIP/SO 8

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL

SE UNIPROD - COMPONENTS
44-100 Gliwice
ul. Sowińskiego 26
Tel/Fax: 032/38 20 34, 37 64 59

ELEKTRONIKA DLA WĘDKARZY

**Echosondę i satelitar-
ny system GPS
stosują również
hobbyści w nawigacji
i wędkarstwie na
morzu i jeziorach.
Amerykańskie firmy
Lowrance i Eagle
oferują urządzenia
o parametrach,
które parę lat temu
były dostępne tylko
w sprzęcie
wojskowym. Sprzęt
ten był
wykorzystywany
w poszukiwaniu
potwora z jeziora
Loch Ness.**

Echosondy

Dla wędkarza najważniejsze jest znalezienie łowiska z rybami. Ułatwia to echosonda zamontowana w łodzi. W echosondzie wykorzystuje się zjawisko odbijania fali ultradźwiękowych od przeszkody. Echosonda składa się z nadajnika i odbiornika fali ultradźwiękowych, urządzenia analizującego falę odbitą – echo oraz wyświetlacza. Zasięg penetracji (łowiska) zależy od częstotliwości fali ultradźwiękowej, kąta stożka strumienia rozchodzenia się fali i mocy impulsu fali. Najczęściej stosuje się częstotliwość 192 kHz przy kącie stożka 20°. Wówczas przy mocy impulsu 275 W osiąga się głębokość penetracji 100 m. Przy większych mocach impulsu (powyżej 600 W) zasięg penetracji zwiększa się do 180 m. Podobnie zmniejszenie kąta stożka do 8° umożliwia podwojenie głębokości penetracji, a przy zmniejszeniu częstotliwości, np. do 50 kHz uzyskuje się zasięg powyżej 390 m. Minimalna głębokość obserwacji to ok. 1 m. Produkuje się kilka rodzajów nadajników. Najbardziej popularne są z jednym "stożkiem", ale i spotyka się trzy nadajniki w jednej obudowie. Przy takim rozwiązaniu można uzyskać kąt obserwacji dochodzą-

cy do 150°. Spotykane są także nadajniki o przełączanych częstotliwościach 192 kHz i 50 kHz, umożliwiające poszukiwania na różnych głębokościach. Zasięg penetracji zależy od rodzaju wód. Większy jest w wodach słodkich niż słonych. Także plankton, zanieczyszczenia wody oraz pęcherze powietrza wytwarzane przez śrubę silnika mogą powodować zakłócenia echa. Istotną sprawą jest wtedy prawidłowe zamocowanie głowicy. Głowica zawierająca nadajnik i odbiornik (rys. 1) echosondy zazwyczaj jest montowana w silniku lub na dnie łodzi, ale dla wędkarzy lubiących połowy pod lodem opracowano urządzenie zasilane z akumulatora lub baterii. Wyposażenie echosondy uzupełniają czujniki prędkości łodzi i temperatury powierzchni wody. Niezwykle interesujące są możliwości wizualizacji podwodnego świata przez współczesne echosondy. Na ekranie umieszczonym blisko kierownicy motorówki (rys. 2a) pa-
sy lub ob-
szary o róż-

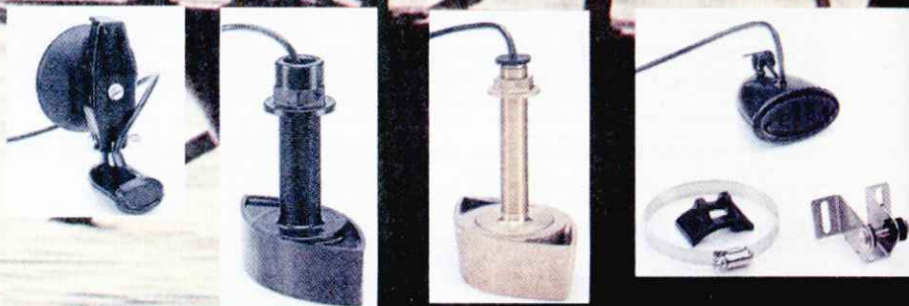
nych odcieniach szarości umożliwiając rozróżnienie zatopionych raf, pni drzew i skupisk roślinności podwodnej oraz określenie rodzaju dna, np. kamienne lub muliste.

Najbardziej istotną dla wędkarza jest informacja o miejscu przebywania ryb i ich wielkości. Echom pochodzącym od ryb są przyporządkowane trzy symbole, nad którymi jest wyświetlana głębokość, na której się ryby znajdują (a nawet, po której stronie łodzi) umożliwiając precyzyjne umieszczenie przynęty. Zamiast ciągłego śledzenia ekranu można zdać się na sygnalizację dźwiękową wykrzyka ryb. Można również mieć sygnalizację znajdowania się łodzi na wodach o określonej głębokości.

Funkcja ASP (*advanced signal processing*) automatycznie kontroluje jakość obrazu, tak aby był on zawsze dobrej jakości niezależnie do prędkości łodzi i występujących w wodzie zakłóceń. Funkcją Zoom można zwiększyć wybrany fragment obrazu na ekranie, uzyskując dodatkowe informacje. Pełną informację o ukształtowaniu dna i lokalizacji ryb uzyskuje się przy zobrazowaniu perspektywicznym (rys. 2b). Obserwowany obszar można oglądać z czterech różnych stron. Grafika ekranowa jest łatwa w obsłudze, tak jak w komputerowym systemie Windows, w różnych „oknach”, analizuje się uzyskane informacje.

Nawigacja GPS

Współczesne systemy nawigacyjne zastąpiły tradycyjny kompas i sekstans. AccuNav Sport to nazwa nowoczesnego odbiornika GPS (*global positioning system*), który na podstawie danych z satelitów określa pozycję z dokładnością 5 do 10 m,



Rys. 1. Różne rodzaje głowic do mocowania na silniku lub kadłubie łodzi

wyświetlając na ekranie odbiornika współrzędne 5 satelitów i naszej pozycji. Można także obserwować przebieg trasy, uzyskując szereg informacji, np. o odległości jaką pokonaliśmy oraz ile jeszcze pozostaje do określonego miejsca. Co 30 sekund jest aktualizowana nasza pozycja, Trasę można odwzorować w zakresie 1/10 do 1000 mil morskich. Zapamiętać można cztery trasy i wprowadzić 700 pozycji, w tym 200 punktów docelowych. Rozszerzone możliwości mają systemy Global MAP Sport i Global MAP 1000 (rys. 4) i 2000. Do tych odbiorników GPS dołącza się specjalny czytnik kaset (cartridges) z zapisanymi mapami. Na 64 minikasetach o pojemności 1 MB znajdują się mapy zawierające nazwy 140 000 miast, 30 000 parków narodowych i 120 000 zbiorników wodnych. Na ekranie można wyświetlić mapę w wybranej skali i zobaczyć swoją pozycję. Przebytą trasę można wprowadzić do pamięci i łatwo wrócić w przyszłości w to samo miejsce, korzystając z odbiornika GPS. Do pamięci można wprowadzić 250 punktów dla 20 tras. Można także zaplanować własną trasę wycieczki, a potem podróżując korygować swoją pozycję z wytyczoną trasą. Litowe baterie gwarantują 10-letni czas przechowywania danych. Odbiornik Global Map 2000 zawiera również echosondę. Opisanie urządzenia nie są bardzo drogie. Najtańsza echosonda kosztuje ok. 700 zł, a odbiornik GPS ok. 4000 zł.

Ekologiczne silniki

Na zakończenie parę zdań o elektrycz-

nych silnikach do łodzi wędkarskich. Współczesne silniki do małych motorówek i łodzi wędkarskich to silniki elektryczne, nie zanieczyszczające środowiska tak, jak silniki benzynowe i bardzo ciche. Silnik zasilany prądem impulsowym o częstotliwości 20 kHz z regulacją szerokości impulsu, zapewnia precyzyjną regulację prędkości

i oszczędność energii akumulatora. Zazwyczaj są to silniki zasilane napięciem 12 V. Prędkość i kierunek płynięcia łodzi może być regulo-

wany przez autopilota. Wskazania kompasu są przetwarzane na impulsy elektryczne, które sterują silnikiem. W przypadku zmiany kierunku wiatru układ sterujący silnikiem koryguje kurs łodzi. Także na postoju automatyczny pilot utrzymuje łódź w tej samej pozycji niezależnie od zmian kierunku wiatru lub prądów podwodnych. Dzięki temu można skoncentrować się na łowieniu ryb lub obserwacji echosondy. Łódź może być również sterowana pedalem nożnym, co umożliwi podpłynięcie do złowionej ryby nawet wówczas, gdy ręce są zajęte wędką. Także kotwice do łodzi są wyposażone w elektryczne silniki opuszczające i podnoszące kotwice.

Jerzy Justat



Rys. 2. Monitor echosondy

a – MagnaView z zaznaczonymi echami dna i ryb oraz głębokością na jakiej się znajdują, b – Ultra III 3D z trójwymiarowym obrazem



Rys. 4. Nawigacyjny odbiornik Global MAP 1000 z czytnikiem kaset z mapami

Stabilizator napięcia zmiennego

Sieć energetyczna niskiego napięcia, zasilająca różne urządzenia, powinna zapewnić utrzymanie odpowiednich parametrów, takich jak napięcie, częstotliwość, poziom zakłóceń itp. Nie zawsze jednak tak się dzieje. Spadki napięcia u odbiorców oddalonych od podstacji transformatorowej przekraczają czasem dopuszczalne normy. Mogą również występować przepięcia w porze nocnej spowodowane zmieniającym się obciążeniem sieci. Odbiorniki energii stosowane w gospodarstwach domowych działają na ogół prawidłowo, mimo tych zakłóceń, bywają bowiem wyposażone w wewnętrzne urządzenia stabilizujące (telewizor, komputer), albo pracują w miarę poprawnie przy różnych napięciach (np. grzejniki, żarówki). Inaczej już przedstawia się sprawa, np. w niewielkich warsztatach rzemieślniczych, które dla zachowania podstawowych parametrów procesu technologicznego są zmuszone do stabilizowania napięcia zasilającego urządzenia. Prototyp opisywanego stabilizatora powstał na zlecenie zakładu fotochemicznego,

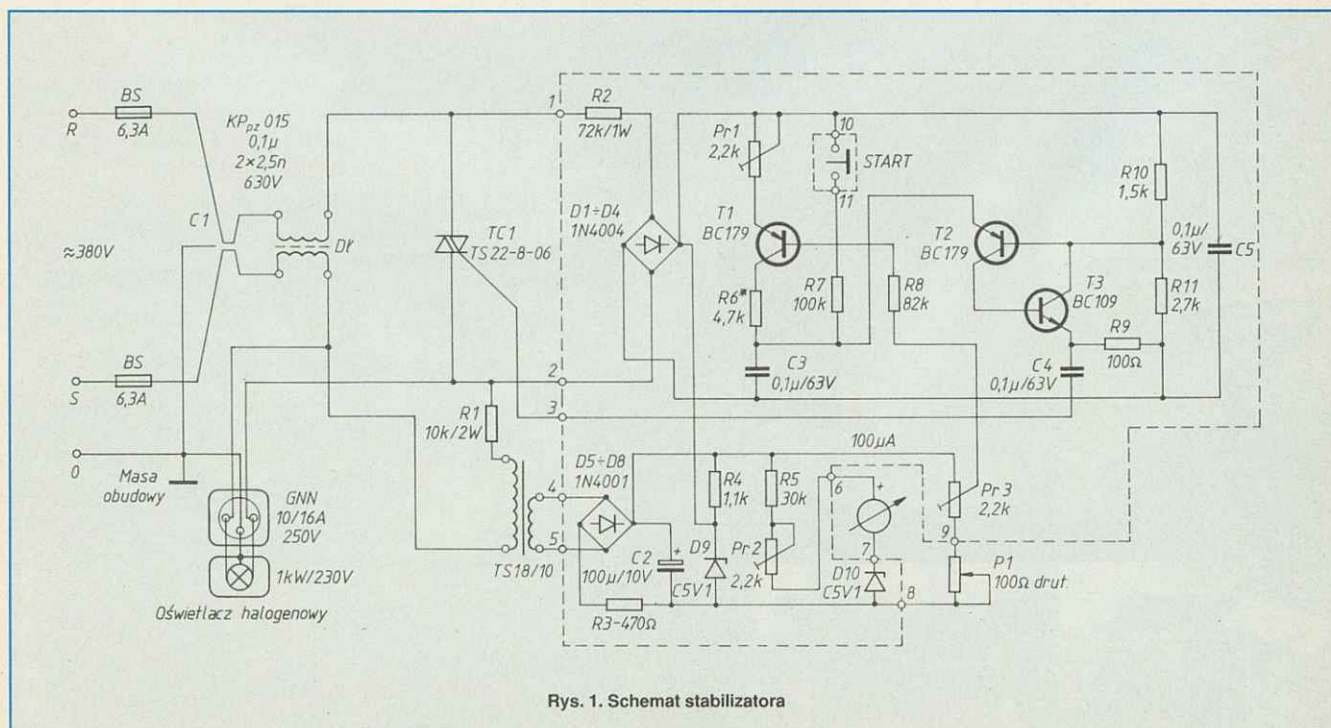
Z ferromagnetycznymi stabilizatorami napięcia sieci pożegnaliśmy się już dawno. Co w zamian? Na przykład taki oto stabilizator.

w którym jedną z podstawowych czynności jest naświetlanie światłoczułych materiałów o niewielkiej czułości. Powtarzalność warunków produkcji wymaga zachowania stałości strumienia świetlnego w urządzeniu naświetlającym, niezależnie od chwilowych i wolnozmiennych wahań napięcia sieci zasilającej. Parametrem zmiennym jest wtedy czas naświetlania, który można precyzyjnie odmierzać zegarem sterującym. Napięcie zmienne można stabilizować różnymi metodami. Można używać np. stabilizatorów ferorezonansowych, ale te są duże i ciężkie. Ponieważ do oświetlenia była używana żarówka halogenowa, można było zastosować stabilizator pracujący na zasadzie fazowego sterowania triaka, bez obawy wystąpienia trudności związanych ze zjawiskiem przesunięcia fazowego ($\cos \Phi$) między napięciem i prądem, jak to ma miejsce w przypadku obciążeń indukcyjnych, pojemnościowych lub mieszanych. Czas naświetlania wynosi od kilkunastu do kilkudziesięciu sekund, co powoduje, że zakłócenia elektromagnetyczne powstające w czasie pracy stabilizatora, mimo zastoso-

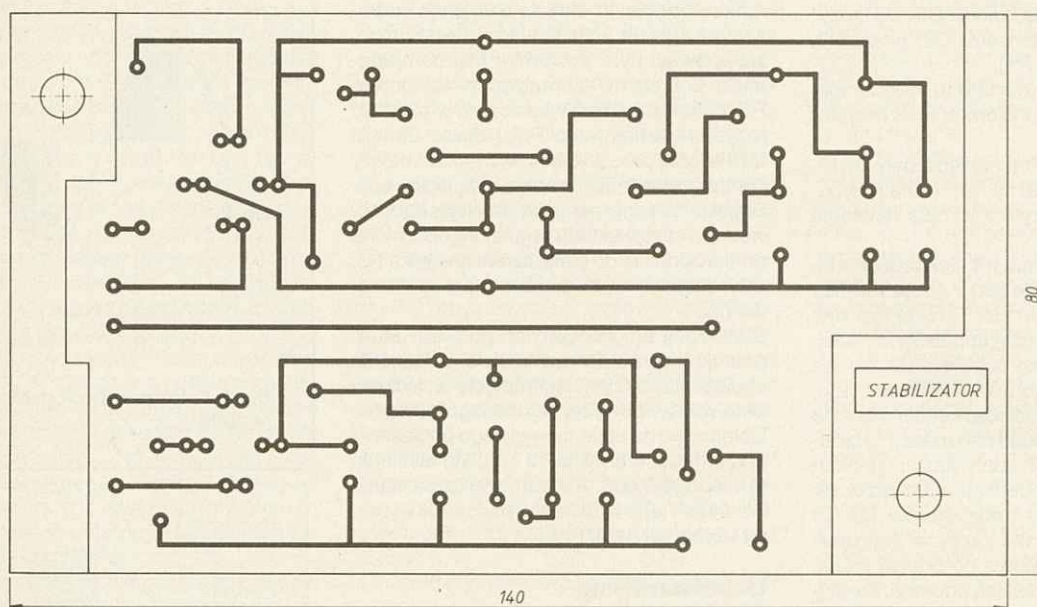
wania elementów odfokujących, nie byłyby uciążliwe dla innych użytkowników sieci. Naświetlanie powtarza się bowiem raz na kilkadziesiąt minut, a pozostały czas to obróbka chemiczna i cieplna materiału. Położenie maksimum czułości spektralnej używanych materiałów powodowało, że dla pokrycia się z nim spektrum źródła światła, żarówkę trzeba było zasilac napięciem wyższym niż standardowe. Dla zachowania optimum między czasem zużycia żarówki a sprawnym przebiegiem naświetlania przyjęto napięcie 235 V. Jak wiadomo, napięcie w sieci jest równe 220 V, zatem istniały dwa sposoby jego zwiększenia: zastosowanie autotransformatora, lub niekonwencjonalne – skorzystanie z sieci prądu trójfazowego 380 V. Wybrano drugie rozwiązanie, gdyż pozwalały na to miejscowe warunki, a koszt i masa urządzenia były o wiele niższe.

Budowa i zasada działania

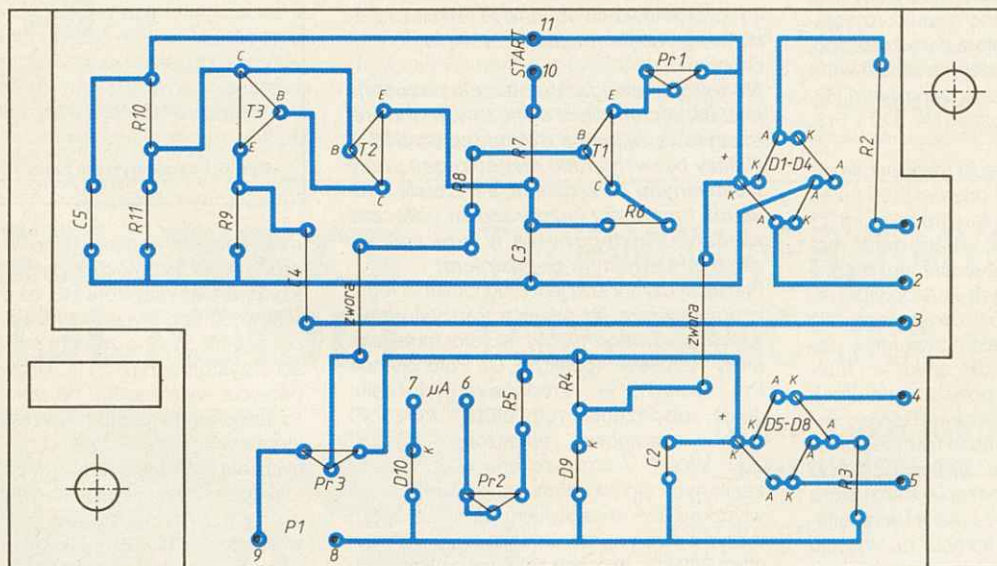
Na rys. 1, jest przedstawiony schemat stabilizatora. Stabilizator jest zasilany z dwóch faz sieci energetycznej przyłączem trójżyłowym. Przewód neutralny (zerowy) jest wykorzystany jako zabezpieczający i uziemiający obudowę wraz z neutralną elektrodą kondensatora przeciwzakłócenieniowego. Zabezpieczenie przed przetężeniami i zwarciami zapewniają dwa bezpieczniki szybkie 6,3 A. Są to bezpieczniki rurkowe, umieszczone w typowych gniazdach radiotechnicznych. Dławik przeciwzakłócenieniowy wykonano, nawijając bifilarnie drutem miedzianym w emalii i oplocie tyle zwojów, ile zmieściło się wewnątrz



Rys. 1. Schemat stabilizatora



Rys. 2. Płytkę drukowaną stabilizatora



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej stabilizatora

kubkowego rdzenia ferrytowego. Rdzeń wykonano z ferrytu F-1001, a jego wymiary wynosiły: średnica zewnętrzna 47 mm, wysokość 30 mm. Druk miał średnicę ok. 1,2 mm.

Triak typu TS22-8-06 umieszczono na radiatorze o powierzchni ok. 50 cm². Radiator został umocowany wewnątrz obudowy na wspornikach wykonanych z dobrego materiału izolacyjnego (np. teflon).

Napięcie stabilizowane jest wyprowadzone typowym gniazdem natynkowym z bolcem – GNN 10/16 A/250 V, umieszczonym na ze-

wnątrz obudowy. Na płycie czołowej umieszczono również potencjometr regulacji dokładnej oraz łącznik startera i miernik napięcia. Transformator pomocniczy TS18/10 przymocowano obejmą wewnątrz obudowy. Można zastosować transformator mniejszej mocy, o napięciu wtórnym ok. 10 V. Pierwotne uzwojenie transformatora jest połączone szeregowo z rezystorem R1, który obniża napięcie zasilające do poziomu ok. 220 V w przypadkach braku stabilizacji (uruchomienie urządzenia i sytuacje awaryjne). Część sterującą zmontowano na płytce dru-

kowanej, której widok od strony druku jest przedstawiony na rys. 2, a od strony elementów – na rys. 3.

Część sterująca składa się z następujących członów funkcyjnych:

- sterownika bramki triaka (tranzystory T2, T3),
- wzmacniacza napięcia błęd i sterowanego napięciowo przesuwnika fazowego (potencjometr regulacyjny Pr1, tranzystor T1, rezystor R6 i kondensator C3) wraz z obwodem startowym (R7, łącznik normalnie rozwartą),

- zasilacza pomocniczego wraz ze źródłem napięcia odniesienia (diody D5÷D8, rezystory R3, R4, kondensator C2, dioda D9, potencjometry Pr3 i P1),

- miernika napięcia (dioda D10, mikroamperomierz 100 μ A, potencjometr Pr2 i rezystor R5).

Tyrystorowe regulatory napięcia były już kilkakrotnie opisywane, np. w [1]. Dla przypomnienia można przytoczyć opis działania układu.

Po włączeniu zasilania na elektrodach triaka pojawia się napięcie 380 V. Przez rezystor R2 i mostek prostowniczy D1÷D4 jest ono doprowadzane jako ciąg impulsów do dzielnika R10, R11. Impulsy pojawiają się również na emiterze tranzystora T1, ale wobec tego, że jest on w stanie odcięcia, kondensator C3 nie jest ładowany i układ nie działa. Po zwarciu na chwilę łącznika „start” następuje okresowe ładowanie kondensatora C3 przez rezystor R7, a układ tranzystorów T2, T3 przez kondensator C4 zaczyna doprowadzać impulsy zapłonowe do bramki triaka. Stała czasu R7, C3 jest tak dobrana, że włączenie triaka następuje przy kątach $>90^\circ$ i $>270^\circ$, a napięcie skuteczne, które pojawia się na wyjściu stabilizatora wynosi $<0,5 U_{zas}$, tj. <190 V. Zasila ono również uzwojenie pierwotne transformatora pomocniczego, gdzie jest obniżane, następnie prostowane diodami D5÷D8 i filtrowane dwójnikiem R3, C2, po czym zasila mostek R4, D9 i Pr3, P1.

Dioda D9 stabilizuje napięcie na poziomie ok. 5 V, po czym jest ono doprowadzane przez potencjometr Pr1 do emitera tranzystora T1 jako napięcie odniesienia. Druga gałąź mostka, składająca się z potencjometru regulacyjnego Pr3 i potencjometru precyzyjnej regulacji P1 dzieli niestabilizowane napięcie z kondensatora C2 w takim stosunku, aby różnica potencjałów między emiterem tranzystora T1 a jego bazą powodowała przejście tranzystora w stan przewodzenia. Potencjometr Pr1 wprowadza ujemne sprzężenie zwrotne, co poprawia liniowość zależności $I_C = f(I_B)$. Przewodzenie tranzystora T1 zmienia fazę włączenia triaka i w rezultacie powoduje wzrost napięcia na wyjściu stabilizatora. Podwyższone napięcie wyjściowe zmniejsza z kolei napięcie sterujące

i przesuwa punkt pracy tranzystora T1 w kierunku odcięcia. W efekcie następuje stabilizacja napięcia wyjściowego na pewnym, zrównoważonym poziomie. Mikroamperomierz połączony szeregowo z rezystorem R5, potencjometrem włączonym w układzie rezystora zmiennego Pr2 i diodą Zenera D10 tworzą prosty woltomierz umożliwiający kontrolę stabilności napięcia wyjściowego. Szybkie zmiany napięcia zasilającego powodują reakcję układu regulatora opóźnioną proporcjonalnie do stałej czasu dwójnika R3, C2. Zapewnia to stabilną pracę urządzenia.

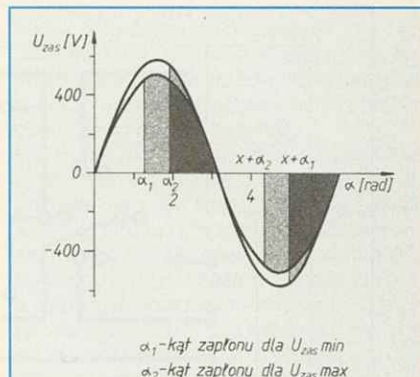
Stabilizator uruchomiony przyciskiem „start” pracuje poprawnie również po odłączeniu obciążenia, utrzymując napięcie wyjściowe kilka woltów powyżej założonego poziomu. Dołączenie na stałe niewielkiego obciążenia „dyżurnego” (żarówka 40 ÷ 60 W) eliminuje tę niedogodność. Po odłączeniu zasilania i kolejnym jego włączeniu, ponownie wymaga użycia startera.

Uruchomienie

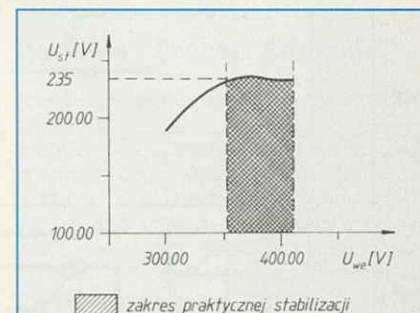
Po wykonaniu płytki drukowanej i wlutowaniu wszystkich elementów oprócz tranzystora T1, przygotowaniu obudowy i rozmieszczeniu w niej części można przystąpić do uruchomienia.

Na wstępie uwaga. Urządzenie pozostaje pod napięciem sieci trójfazowej, w której szczytowe napięcia dochodzą do 540 V. Należy bezwzględnie przestrzegać pracy izolowanymi narzędziami, a w czasie lutowania i montażu każdorazowo odłączyć zasilanie. Postępowanie w inny sposób grozi śmiertelnym porażeniem!

Pierwszą czynnością jest uruchomienie regulatora napięcia. W miejsce tranzystora T1 trzeba wlutować zmienny rezystor (potencjometr) 220 k Ω (punkty E, C). Potencjometr Pr1 ustawić w środkowym położeniu. Jako obciążenie regulatora dołączyć dwie szeregowo połączone żarówki 200 W/220 V umieszczone w oprawach, zasilanych przewodem zaopatrzonym we wtyczkę z trzecim zestykiem, który należy połączyć z masą opraw. Zmiana wartości rezystora 220 k Ω w całym zakresie powinna powodować płynną regulację siły światła, bez



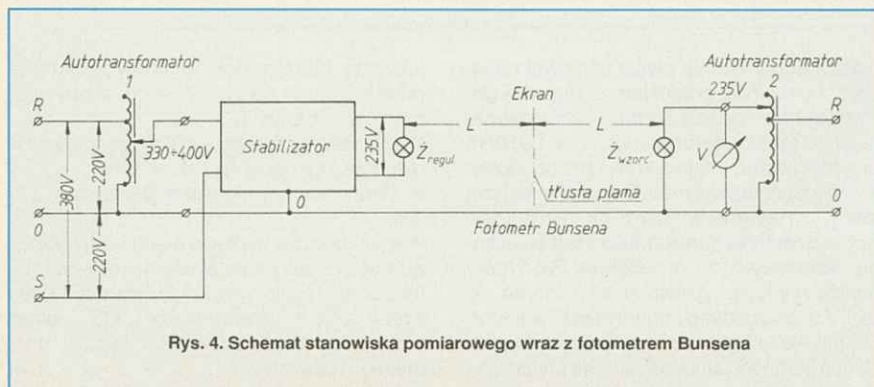
Rys. 5. Optymalny obszar stabilizacji napięcia



Rys. 6. Charakterystyka pracy stabilizatora

migotania i zrywania regulacji w pobliżu maksimum. W przypadku zrywania – zwiększyć wartość rezystora R6, aż do uzyskania odpowiednich wyników. Może się również okazać niezbędna zmiana stosunku wartości rezystorów R10, R11. Ustawić wielkość napięcia wyjściowego na połowę wartości (objawia się to najintensywniejszym dźwiękiem pochodzącym z elementów odfłokających, ale najlepiej oglądać przebiegi na oscyloskopie). Włączyć woltomierz prądu stałego na przekątną mostka (najlepiej z „0” w środku skali, lub cyfrowy), a następnie pokręcając potencjometrem Pr3 znaleźć stan równowagi (zero wskazań). Odłączyć zasilanie. Wymontować rezystor zmienny 220 k Ω i w jego miejsce wlutować tranzystor T1 wg schematu.

Przygotować pomocniczy obwód zasilający, składający się z autotransformatora 0÷250 V i połączyć go wg schematu z rys. 4. Przewód neutralny (zerowy) sieci powinien być połączony z zaciskiem bezpośrednim wyjścia, a przewód prądowy (faza) – z odczepem zasilającym uzwojenia. Pokręć autotransformatora ustawić na 220 V. Między suwakiem a drugim przewodem prądowym (drugą fazą) uzyskuje się napięcie 380 V. Takie połączenie umożliwia płynną regulację napięcia wyjściowego w zakresie 220 ÷ 410 V. Jeżeli dysponuje się woltmierzem



Rys. 4. Schemat stanowiska pomiarowego wraz z fotometrem Bunsena

rzem rzeczywistego napięcia skutecznego, nieczułym na kształt przebiegów zmiennych (sinusoidea, prostokąt, piła), należy go podłączyć równolegle do obciążenia. Obciążeniem może być pojedyncza żarówka 200 W. Jeżeli nie dysponuje się takim woltomierzem, trzeba zbudować dodatkowe stanowisko pomiarowe. Może nim być, np. fotometr Bunsena. Jest to ława optyczna (właściwie — stół), na której znajdują się dwa źródła światła (rys. 4), między którymi znajduje się ekran z białego papieru z tustą plamą pośrodku. Pomiar polega na takich zmianach siły światła źródła badanego, aby plama przestała być widoczna [2].

Jako źródła wzorcowego można użyć jednej żarówki 200 W zasilanej z oddzielnego autotransformatora ustawionego na zadane napięcie (w tym przypadku 235 V). Drugą żarówkę należy zasilać z regulowanego stabilizatora. Odległości obu źródeł światła od ekranu powinny być równe, a wpływ innych źródeł światła ograniczony. Najlepiej jest zaciemnić pokój.

Regulacja polega na ostrożnym pokręcaniu potencjometrem Pr3, aż do uzyskania takiego napięcia na wyjściu stabilizatora zasilającego żarówkę, że plama na ekranie będzie niewidoczna lub najmniej widoczna. Oznacza to równość napięć skutecznych zasilających obie żarówki. Następną czynnością jest sprawdzanie i ustawianie charakterystyki stabilizacji układu. Dokonuje się tego przez kolejne, niewielkie zmiany położenia

potencjometru Pr1 (zmiana ujemnego sprzężenia zwrotnego, a przez to współczynnika wzmocnienia) i obserwacji stałości napięcia wyjściowego w zależności od zmian napięcia wejściowego. Zmiany te uzyskuje się przez pokręcanie autotransformatorem 1. Jeżeli istnieje możliwość obserwacji przebiegu napięcia wyjściowego na oscyloskopie, to obszar pracy najkorzystniejszy do skutecznej regulacji znajduje się w pobliżu wierzchołków przebiegów sinusoidalnych (rys. 5). Regulacja potencjometrem Pr1 powoduje konieczność korekty położenia potencjometru Pr3, aby napięcie wyjściowe nie "wyskoczyło" poza żądany zakres. Gdy przy maksymalnych zmianach napięcia wejściowego uzyskuje się najmniejsze zmiany napięcia wyjściowego, regulację można uznać za zakończoną.

Potencjometr Pr1 służy do precyzyjnej korekty napięcia wyjściowego w przypadkach jego zmiany, spowodowanej np. starzeniem elementów itp. Zapewnia on korektę rzędu 2÷5 V.

Charakterystyka pracy stabilizatora jest przedstawiona na rys. 6. Wskazuje ona na lekką "nadsterowność" urządzenia (zmniejszenie napięcia zasilania powoduje początkowo niewielki wzrost napięcia stabilizowanego), ale przy tak skromnych środkach jest to wynik aż nadto zadowalający.

Kończącą regulacją jest ustawienie wskaźówki mikroamperomierza na środek skali i oznaczenie wartości odpowiednią kreską.

Regulację przeprowadza się potencjometrem Pr2. W egzemplarzu modelowym jako mikroamperomierz zastosowano wskaźnik dostrojenia z odbiornika "Kleopatra". Może to być również inny mikroamperomierz, ale wtedy należy odpowiednio dobrać elementy regulacyjne.

Urządzenie działa od ok. roku. Wydarzyła się również pierwsza awaria. Praca na przewoltowanych żarówkach zawsze grozi niebezpieczeństwem łukowego przebiecia w razie przepalenia żarnika. Uderzenie prądowe zniszczyło triaki. Wymieniono zatem triaki na typ o wyższym maksymalnym prądzie zwarcia, a także zastosowano bezpieczniki szybkie. Niewysoka cena krajowych triaków pozwala pogodzić się nawet z tą potencjalną niedogodnością, bowiem po zastosowaniu stabilizatora braki produkcyjne wynikające z nieprawidłowego naświetlenia zostały praktycznie wyeliminowane. Ogólny rachunek ekonomiczny wypada zatem dodatnio. Próby stosowania jeszcze tańszych triaków produkcji krajów WNP nie dała dobrych rezultatów, ze względu na gorsze parametry.

LITERATURA

[1] Grzesiak W., Pająk J.: Triaki w zastosowaniach amatorskich. „Radioelektronik” nr 12/1979, str. 299÷301

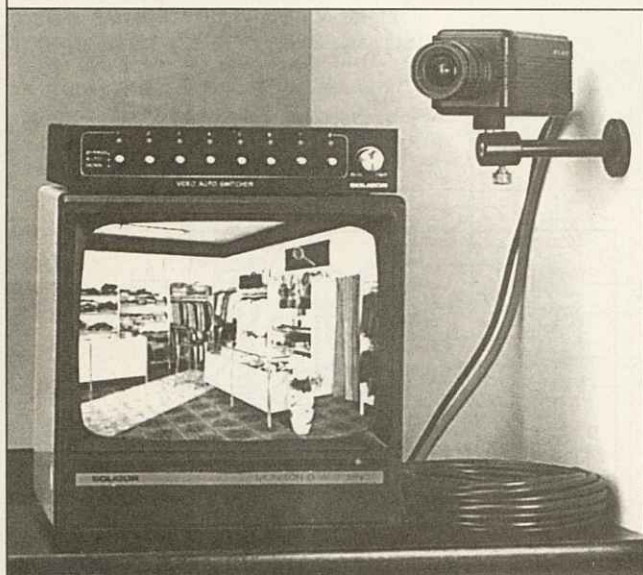
[2] Wielka Encyklopedia Powszechna, tom 3, str. 791. PWN Warszawa 1964

Adam Myśliński

Słowa kluczowe: SIEĆ, STABILIZATOR, TRIAK

ELMO SOLIGOR

TELEWIZJA PRZEMYSŁOWA I OBSERWACYJNA



**Najwyższa jakość!
Rozsądne ceny!**

Nasza oferta to:

- KAMERY
- MONITORY
- OBIEKTYWY
- VIDEODOMOFONY
- ROZDZIELACZE OBRAZU
- GENERATORY DATY I CZASU
- MAGNETOWIDY LAPS TIME
- SYGNALIZATORY RUCHU

TP CENTRUM

60-813 POZNAŃ ul. Zwierzyniecka 10

Tel. (061) 483-193

Tel./Fax 483-177

Poszukujemy dystrybutorów

UKŁAD SAMOCZYNNIE WŁĄCZAJĄCY ZAPASOWĄ ŻARÓWKĘ

Jest wiele różnych sytuacji, w których nagłe zgaśnięcie światła może spowodować bardzo przykre konsekwencje, np. dla bezpieczeństwa towarów w sklepie lub ludzi na ulicy. Aby im zapobiec, stosuje się specjalne układy kontrolujące świecenie lamp i powodujące automatyczne przełączenie zasilania na lampy zapasowe. Niekiedy do tych celów stosuje się ampy o dwóch żarnikach.

Proste rozwiązanie układu automatycznie włączającego żarówkę zapasową w przypadku przepalenia żarówki głównej jest przedstawione na rys. 1. Główna żarówka jest dołączona do końcówek J1-1 i J1-2 gniazda J1 (rys. 3),

Nagłe zgaśnięcie światła może spowodować bardzo przykre konsekwencje, np. dla bezpieczeństwa ludzi w teatrze i na ulicy – a także dla towarów w sklepie.

prąd żarówki płynie przez rezystor R1 pełniący funkcję czujnika prądu. Spadek napięcia na tym rezystorze jest zależny od mocy użytej żar-

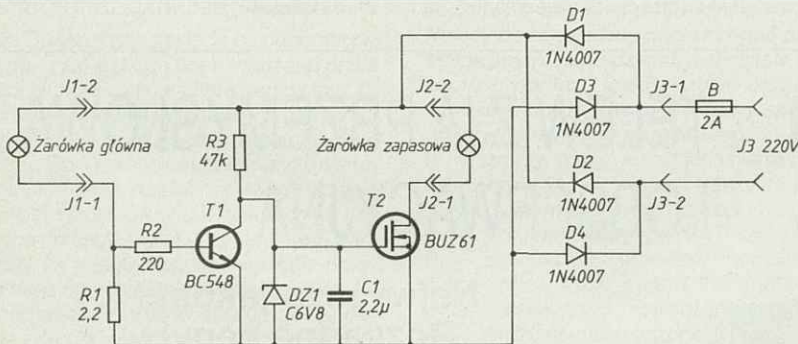
ówki i zawiera się w granicach $1 \div 2$ V przy zastosowaniu lamp o mocach $100 \div 200$ W dołączonych do sieci energetycznej 220 V/50 Hz. W tej sytuacji prąd bazy tranzystora T1 wynosi co najmniej 1 mA, a amplituda prądu kolektora ok. 6 mA i tranzystor T1 jest w stanie nasycenia. Napięcie kolektor-emiter U_{CEsat} tranzystora T1 jest wtedy rzędu kilku dziesiątych wolta. Jest ono zbyt małe, aby mogło spowodować przewodzenie tranzystora T2 (MOSFET dużej mocy). Tranzystor T2 wraz z mostkiem diodowym D1÷D4 tworzy elektroniczny przełącznik prądu zmiennego. Jedną przekątną mostka, przez złącze J3 (końcówki J3-1 i J3-2) jest dołączona do sieci energetycznej 220 V/50 Hz, a do drugiej przekątnej – połączone szeregowo, obciążenie (żarówka zapasowa dołączona do końcówek J2-1 i J2-2 złącza J2) i obwód ujęcie źródła tranzystora T2. Z chwilą wprowadzenia tranzystora T2 w stan aktywny zostają stworzone warunki do przewodzenia prądu przez diody D1 i D4 lub D2 i D3.

Z chwilą przepalenia żarówki dołączonej do gniazda J1, przez rezystor R1 przestaje płynąć prąd i tranzystor T1 (BC548) przechodzi w stan zatkania. Napięcie na jego kolektorze jest teraz równe napięciu stabilizacji diody DZ1 i wynosi ok. 6,8 V. To napięcie występuje w obwodzie bramki tranzystora wyjściowego T2 (BUZ61) i powoduje przejście tranzystora w stan aktywny. Zastępcza rezystancja $R_{DS(on)}$ w obwodzie ujęcie (dren) – źródło tego tranzystora, przy polaryzacji bramki napięciem 6,8 V, wynosi nie więcej niż $0,4 \Omega$. W tej sytuacji zaczyna świecić żarówka dołączona do gniazda J2. W przeciętnych warunkach pracy moc wydzielana w tranzystorze T2 jest znikomo mała i nie ma potrzeby stosowania radiatora, np. przy stosowaniu żarówki o mocy 100 W prąd płynący przez tranzystor wynosi ok. $0,45 \text{ A}$ i moc wydzielana w nim jest równa $0,452 \cdot 0,4 \approx 0,08 \text{ W}$.

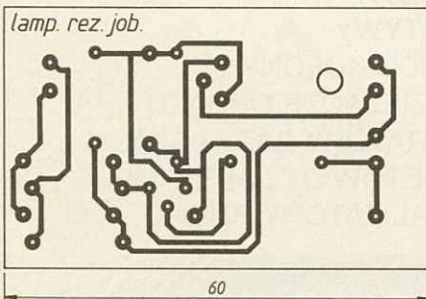
Płytkę drukowaną układu i rozmieszczenie elementów na płytce przedstawiono na rysunkach 2 i 3.

(cr)

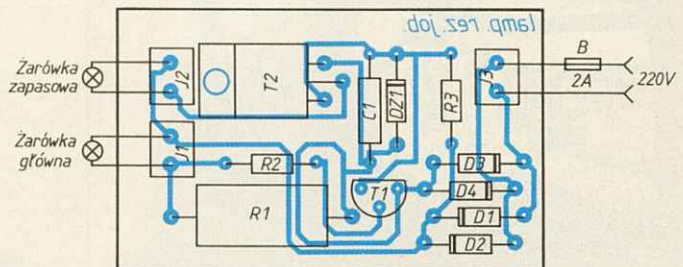
Słowa kluczowe: ŻARÓWKA, CZUJNIK PRĄDU, TRANZYSTOR MOSFET



Rys. 1. Schemat układu



Rys. 2. Płytka drukowana układu



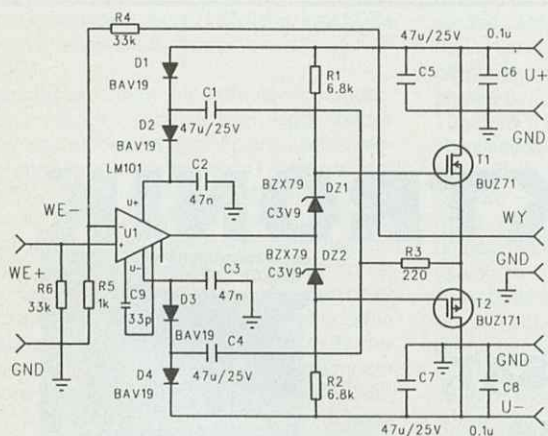
Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej układu

BUFOR DO WZMACNIACZA OPERACYJNEGO

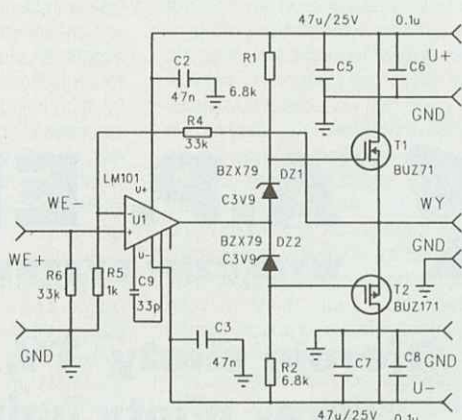
Komplementarne wzmacniacze mocy z tranzystorami polowymi MOS, dzięki swej prostocie i stabilnej pracy, są często stosowane jako stopnie wyjściowe współpracujące ze wzmacniaczami operacyjnymi (rys. 1). Charakterystyka częstotliwościowa układu jest określona przez właściwości wzmacniacza operacyjnego. Dynamika całego układu jest jednak nieco mniejsza niż dynamika wzmacniacza operacyjnego, o kilka V. Jest to rezultat nakładających się negatywnych czynników, takich jak ograniczona dynamika wzmacniacza operacyjnego (mniejsza o 1÷2 V od różnicy napięć zasilających) i napięcia stanu włączenia tranzystorów polowych (po 3÷5 V na jeden tranzystor). Przy typowych wartościach napięć zasilających

Moc wyjściowa typowego wzmacniacza operacyjnego jest zwykle za mała w stosunku do potrzeb.

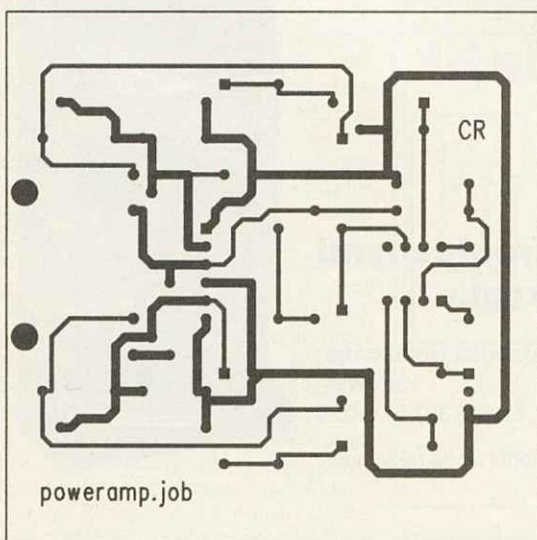
wzmacniacza operacyjnego ± 15 V wartość międzyszczytowa napięcia sygnału wyjściowego osiąga wartość o 4÷7 V mniejszą od 30 V, czyli 23÷26 V. Poprawę sytuacji można osiągnąć przez zastosowanie większego napięcia zasilania wzmacniacza operacyjnego. Innym stosowanym rozwiązaniem jest użycie dodatkowego stopnia wzmacnia-



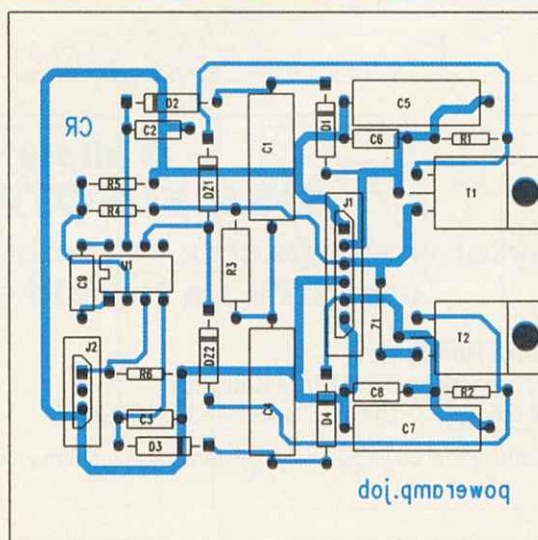
Rys. 1. Schemat typowego wzmacniacza z buforem



Rys. 2. Schemat usprawnionego wzmacniacza z buforem



Rys. 3. Płytką drukowaną wzmacniacza mocy złożonego ze wzmacniacza operacyjnego i bufora MOSFET (skala 1:1)



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów wzmacniacza mocy złożonego ze wzmacniacza operacyjnego i bufora MOSFET na płytce drukowanej

jącego między wzmacniaczem operacyjnym a stopniem komplementarnym MOSFET. Taka konfiguracja ma jednak wadę – niestabilna praca z uwagi na szerokie pasmo przenoszenia wzmacniacza i wzmocnienie napięciowe większe od jedności.

W praktycznych zastosowaniach wzmacniaczy potrzeba pełnej dynamiki występuje jedynie w rzadkich przypadkach, np. maksymalne sygnały we wzmacniaczu akustycznym lub w sterowniku silnika. W takich sytuacjach wystarczy zastosować rozwiązania przedstawione schematycznie na rys. 2. Ten układ umożliwia uzyskanie sygnału wyjściowego o wartości międzyszczytowej równej różnicy napięć zasilających.

W układzie zastosowano dodatnie sprzężenie zwrotne – układ zwany bootstrap, złożony z elementów R1, C1, D1 i D2

(dla dodatnich połówek sygnałów) i R1, C2, D3 i D4 (dla połówek ujemnych). Układy powodują wzrost napięcia zasilającego do niezbędnej wartości umożliwiającej uzyskanie maksymalnej dynamiki. Rezystor R1 ogranicza prąd wyjściowy i zabezpiecza przed uszkodzeniem diody D1 i D4. Kondensatory C1 i C2 funkcjonują jako źródła zasilania tranzystorów T1 i T2, ich pojemności decydują o częstotliwości, powyżej której wartość międzyszczytowa napięcia wyjściowego wzrasta do wartości bliskich różnicy napięć zasilających. Zastosowanie elementów o wartościach podanych na schemacie powoduje, że dolna częstotliwość graniczna układu wynosi około 6 Hz.

Pełny schemat układu jest przedstawiony na rys. 2. Wzmocnienie napięciowe układu jest określone stosunkiem rezy-

stancji R4 do R5, zastosowanie elementów o podanych wartościach powoduje, że wzmocnienie napięciowe wynosi 33, czyli ok. 30 dB. Jeżeli sygnał wejściowy doprowadzany do wejścia wzmacniacza zawiera składową stałą, to między źródło sygnału i wejście należy włączyć kondensator C o odpowiedniej pojemności, tzn. takiej, przy której dolna częstotliwość graniczna będzie określona wzorem:

$$f_d = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_6 \cdot C}$$

Na rys. 3 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 4 – rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej.

(cr)

Słowa kluczowe: WZMACNIACZ OPERACYJNY, BUFOR, MOSFET



A.P. ELEKTRONIK

WYŁĄCZNY DYSTRYBUTOR

**Oferuje piloty TV, VCR, SAT,
oraz piloty uniwersalne
UNIVERSAL GLOBAL SIMPLEX**

Ponad 30 000 modeli!

**O piloty
VISA ELECTRONIC**

**pytaj w sklepach z częściami elektronicznymi
oraz RTV na terenie całego kraju**

Biuro Handlowe;

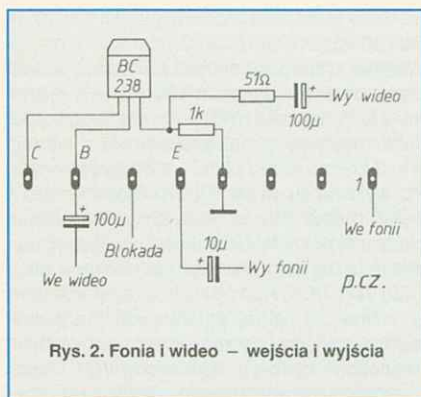
ul. Francuska 35, 41-027 Katowice
tel./fax (0-32) 157-26-73 tel. (0-32) 157-26-74

Sprzedaż detaliczna;

Katowice
tel./fax (0-32) 514-020

Zapraszamy do współpracy, zainteresowanym firmom wysyłamy katalogi i ulotki reklamowe





stora należy podłączyć do k. 6 złącza X1, a do rezystora 22 kΩ doprowadzić sygnał z końcówki oznaczonej jako BL na płycie euro. Do połączeń można użyć zwykłego przewodu montażowego, a tranzystor i rezystory przylutować bezpośrednio do płytki. Osobiście proponuję przełączanie za pomocą oddzielnego przełącznika. Najlepiej jest zastosować rzadko używany przełącznik dźwięku (ew. wyłącznik ARCz). Po wymontowaniu płytki z przełącznikiem należy odciąć ścieżki prowadzące do zestyków (w części telewizorów wy-

starczy odlutować kable), a następnie pozwieścić odcięte połączenia kawałkiem kabla. Do środkowego zestyku przełącznika podłączamy masę, a krańcowy zestyk (nr 3) łączymy z k. 6 złącza X1 (A1) modułu p.cz. W tym przypadku przejście w tryb pracy AV następuje po wciśnięciu wyłącznika.

Jeżeli przyszły użytkownik nie posiada sprzętu wyposażonego w wyjścia RGB i nie zamierza go kupić, to tak wykonane eurozłącze jest wystarczające. Użytkownicy komputerów domowych Amiga, czy C128 powinni wykonać pełne eurozłącze z sygnałami RGB. Oprócz dużo lepszej jakości obrazu umożliwi to zrezygnowanie z niewygodnych modulatorów TV (dotyczy to Amigi 500 i 500+).

Część telewizorów z byłego ZSRR ma dekodery koloru z wyprowadzonym złączem wejść RGB. Cała sztuka polega tu na połączeniu odpowiednich zestyków płytki euro ze złączem w telewizorze. W modułach MC-2 i MC-3 złącze to jest oznaczone jako X2 (moduł A2). Łączymy je z płytką euro w następujący sposób: k. 1 X2 – k. 2 płytki (B), k. 2 X2 – k. 1 płytki (G), k. 3 X2 – k. 3 płytki (R). Ekran przewodów od strony telewizora łączymy z k. 6 złącza X2, a w płycie – z k. 5 złącza RGB. W modułach MC-31 i MC-41 wyprowadzono wyjście przełączające dekodery, w zwią-

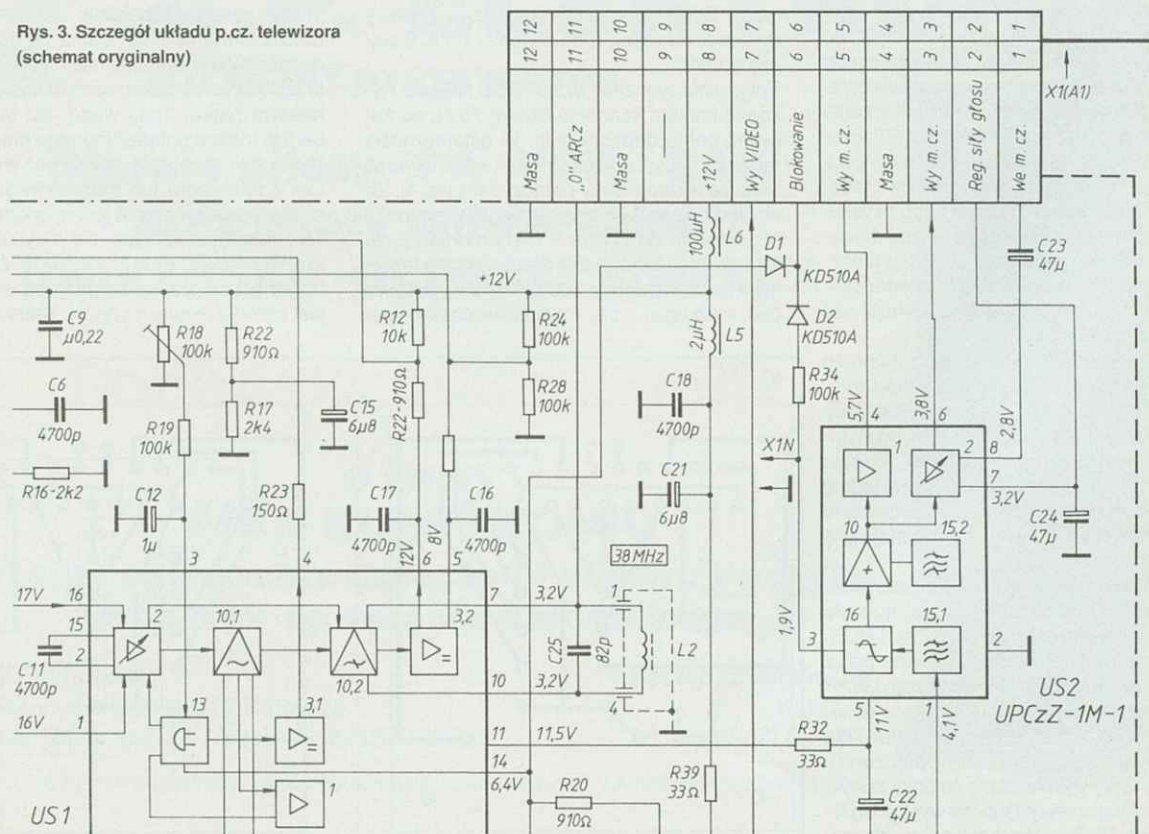
ku z czym należy połączyć k. 4 złącza X2 z k. 4 złącza RGB na płycie euro.

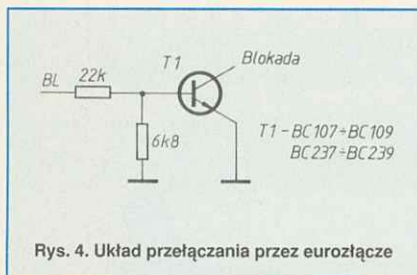
W gorszej sytuacji są posiadacze telewizorów z dekoderni MC-1-5, w których nie wyprowadzono wejść dla sygnałów RGB. W tym przypadku należy dokonać zmian na płycie dekodera koloru OTVC wg rys. 5. Po wprowadzeniu tych zmian łączymy odpowiednie punkty dekodera ze złączem RGB na płycie euro. Podczas pracy w trybie RGB impulsy synchronizacji są doprowadzane do wejścia wideo, należy zatem pamiętać o przełączaniu telewizora w tryb AV podczas korzystania z sygnałów RGB.

Przedstawiona tu propozycja jest najtańszą, a zatem – najprostszą formą poprawy właściwości użytkowych telewizora. Zamiast kondensatorów i prostych wtórników można zamontować jeden z modułów monitora opisywanych np. w "Radioelektroniku", "Zrób to Sam", "Nowym Elektroniku" i innych. Umożliwi to dalszą poprawę jakości obrazu i dźwięku oraz dodatkowe rozszerzenie możliwości telewizora. Do opisanego złącza pasują wszystkie kable połączeniowe wyposażone we wtyk euro, nie ma więc sensu ich opisywać (dotyczy to także kabla Amiga-euro, dostępnego w większości sklepów komputerowych).

Na zakończenie opiszemy usterki najczęściej

Rys. 3. Szczegół układu p.cz. telewizora (schemat oryginalny)





Rys. 4. Układ przełączania przez eurozłącze

występujące podczas uruchomienia eurozłącza oraz sposoby ich likwidacji.

- Telewizor nie przełącza się w tryb pracy AV lub też nie wyłącza fonii pochodzącej z programu doprowadzonego przez gniazdo antenowe. Należy sprawdzić, czy końcówka 6 złącza X1(A1) modułu p.cz. jest łączona z masą przy przełączaniu w tryb AV. Jeżeli tak, to należy wyjąć moduł p.cz. i sprawdzić prawidłowość podłączenia diod VD1 i VD2, oraz czy diody są połączone z k. 6 złącza (zwory!).

- Próby nagrania na odtwarzaczu programu z telewizora kończą się niepowodzeniem. Sprawdzić poprawność podłączenia odtwarzacza do telewizora oraz tranzystor wtórnika emiterowego (rys. 2). Jeżeli wszystko jest prawidłowe, można wyeliminować kondensator sprzęgający i wyjście wideo połączyć bezpośrednio z rezystorem 51 Ω .

- Po podłączeniu sprzętu wideo do telewizora słychać gwizd o wielkiej częstotliwości, a na ekranie pojawiają się błyski.

Omyłkowo podłączono sygnał audio do wejścia wideo i odwrotnie. Należy zamienić kable miejscami.

- Podczas korzystania z RGB obraz jest niestabilny, zmienia swoje położenie. Brak sygnałów synchronizacji na wejściu wideo w telewizorze.

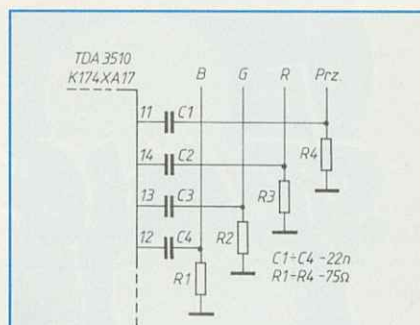
Sprawdzić, czy telewizor został przełączony w tryb pracy AV. Jeżeli tak, to trzeba sprawdzić, czy kabel połączeniowy doprowadza impulsy synchronizacji z komputera do wejścia wideo eurozłącza.

- Nienaturalne kolory przy korzystaniu z RGB (czerwona trawa, zielone niebo itp.).

Omyłkowo zamieniono składowe RGB miejscami. Sprawdzić poprawność połączeń wewnątrz telewizora. Jeżeli wszystko jest zgodne z powyższym opisem, to trzeba sprawdzić kabel połączeniowy.

- Podczas oglądania kaset wideo występuje "zaciąganie" górnej części ekranu.

Usterkę tę najlepiej jest usunąć przez podłączenie końcówki 11 układu K174XA11 (odpowiednikiem jest TDA2591) do napięcia 12 V. Spowoduje to zablokowanie zakłócających impulsów pochodzących z magnetowidu. Jeżeli po tej czynności wystąpią objawy zwarcia (telewizor nie włącza się, słychać charakterystyczny



Rys. 5. Zmiany na płycie dekodera koloru

styczny gwizd z zasilacza), należy odszukać zworę N-N i usunąć ją. Czasami podczas przestrajania na system PAL zmienia się stała czasu filtru m.cz. przez zwarcie rezystorem 30+100 Ω do masy. W tym przypadku należy znaleźć ten rezystor i usunąć go (przeważnie jest on przylutowany do k. 12 złącza X2(A1)). Zablokowanie napięciem 12 V jest skuteczniejsze.

Dariusz Gawerski

Słowa kluczowe: EUROZŁĄCZE, TELEWIZOR, MODERNIZACJA

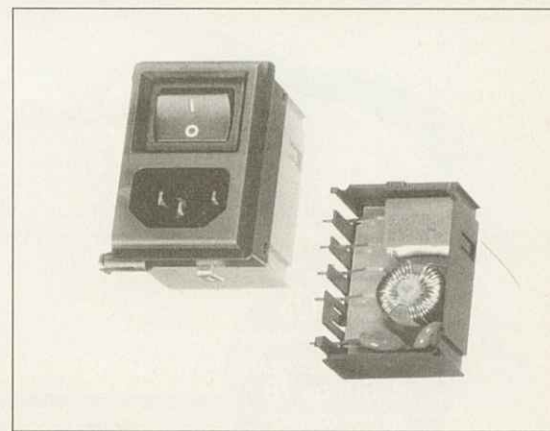
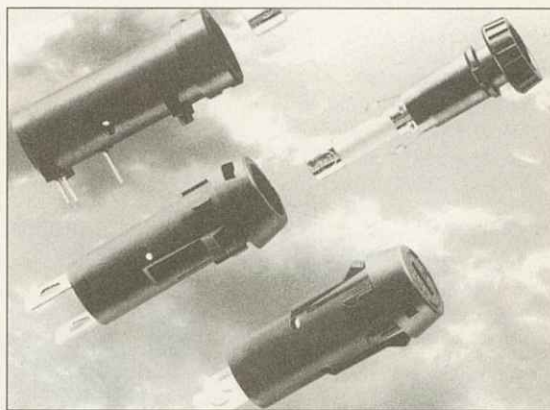


SCHURTER

(Szwajcaria)

oferuje:

- ☐ bezpieczniki (również SMD),
- ☐ oprawki bezpiecznikowe (również SMD),
- ☐ gniazda i wtyki komputerowe,
- ☐ moduły zasilające z filtrem sieciowym,
- ☐ przyciski, lampki sygnalizacyjne itd.



Szwajcarska jakość
- Niska cena -

Autoryzowany dystrybutor:

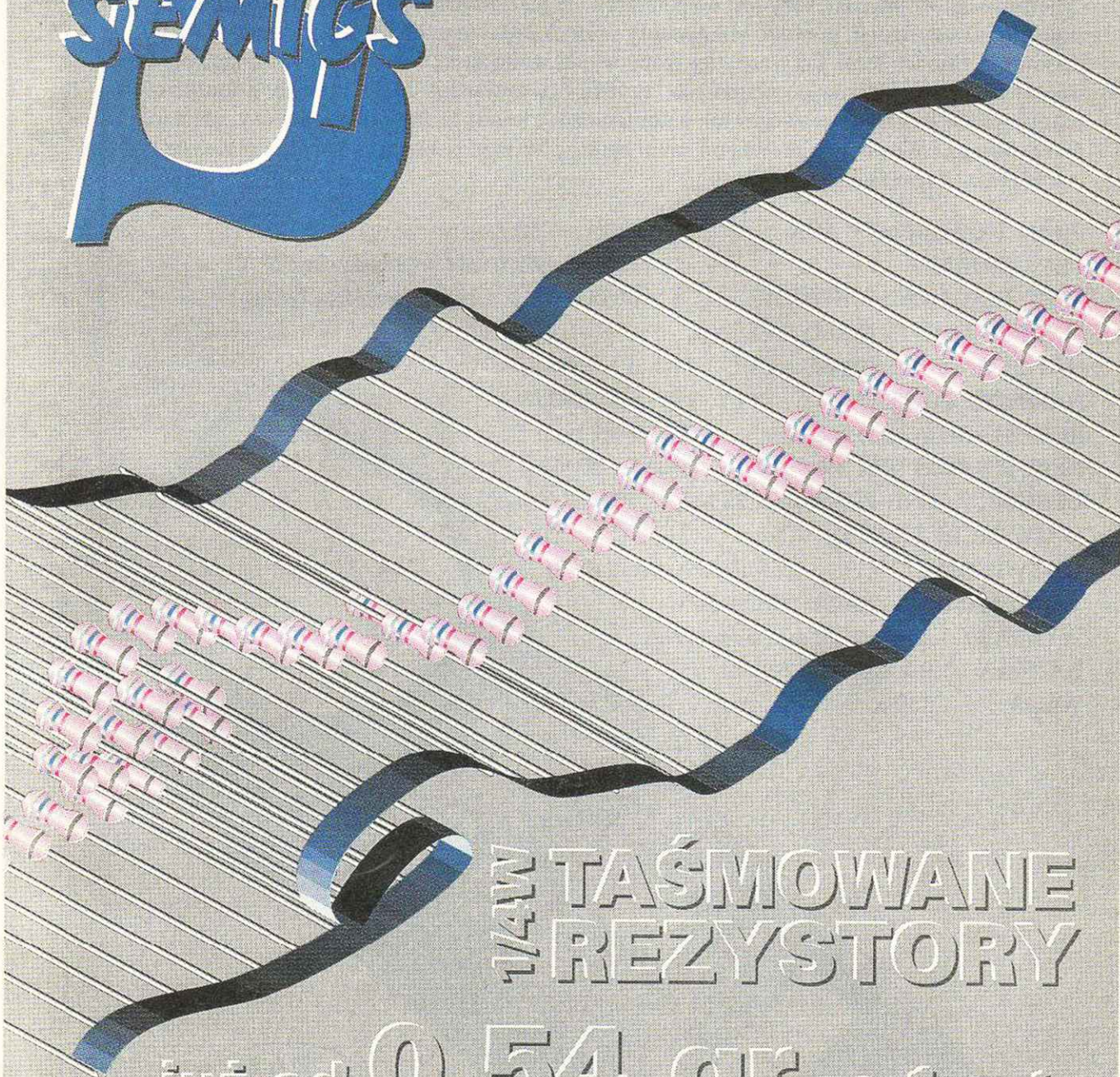
PRZEDSIĘBIORSTWO
INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE Sp. z o.o.



00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a tel.: (48-22) 6215021, 6220459 fax 6250865



UWAGA!



1/4W TAŚMOWANE REZYSTORY

już od **0.54 gr** za 1 szt.
cena hurtowa netto

SEMIGS

IZSAP - S. Subotkiewicz
70-784 Szczecin
ul. Struga 78

tel. 091-626500
tel. 091-626700
fax 091-643831

Podzespoły w cenach SEMIGS'a można kupić również w Warszawie,
u naszego przedstawiciela - BLABREK, Giełda - ul. Wolumen, pawilon 36, tel. 6699931

SEMIGS/105137
69

Korektor RADMOR E-5573

Nowoczesny produkowany przez ZR RADMOR S.A. korektor E-5573 zawiera dwukanałowy, siedmiopasmowy regulator barwy dźwięku sterowany mikroprocesorem oraz wyświetlacz fluorescencyjny widma częstotliwości (poziomu sygnału w każdym z podpasów częstotliwości) i poziomu korekcji. Dzięki zastosowaniu sterowania mikroprocesorowego i wskaźnika fluorescencyjnego korektor ma następujące możliwości:

- 7-pasmową regulację barwy dźwięku
- 28 pamięci krzywych korekcji charakterystyk fabrycznych związanych z rodzajem muzyki (po cztery charakterystyki dla siedmiu rodzajów korekcji: ROCK, SOFT, JAZZ, VOCAL, DISCO, SYMPHONY, VIDEO)
- 14 pamięci krzywych korekcji charakterystyk wpisywanych przez użytkownika
- wskaźnik dwóch typów widma (pasmowy i punktów szczytowych)
- wskaźnik krzywych korekcji
- uczulenie wskaźnika widma
- nagrywanie na magnetofon z korekcją lub bez,

- wyłącznik korekcji
- zdalne sterowanie funkcjami za pomocą nadajnika zdalnego sterowania przy współpracy ze wzmacniaczami A-5512 i A-5512B. Korektor E-5573 jest przeznaczony przede wszystkim do współpracy oraz dopasowany wzorniczo do wzmacniacza A-5512B, tunera T-5522B, magnetofonu dwukasetowego R-5532B i odtwarzacza płyt CD D-5552 w zdalnie sterowanym zestawie RADMOR 5502B.

Pod względem elektrycznym korektor E-5573 może współpracować z dowolnym wzmacniaczem i magnetofonem wyposażonym w wejście i wyjście CINCH.

Opis działania

Schemat elektryczny korektora E-5573 jest przedstawiony na rysunku.

W skład korektora wchodzi następujące bloki:

- Blok mikroprocesora (B1) 5573-3100 zawierający zasilacz i układy sterowania
- Blok korektora (B2) 5573-3200 zawierający układ korektora z przełącznikiem wejść
- Blok przycisków (B4) 5573-3400 zawierający przyciski sterujące wraz ze wskaźnikami LED

- Blok wyświetlacza (B5) 5573-3500 zawierający analizator widma i układ sterowania wskaźnikiem fluorescencyjnym.

Zasilacz

W bloku mikroprocesora znajduje się zasilacz korektora dostarczający następujące napięcia zasilające:

- +5 V (stabilizator US101), +8 V (stabilizator US102)
- 8 V (stabilizator US103), -33 V (diody D104)
- i 3,2 V (zmienne napięcie żarzenia wskaźnika fluorescencyjnego - G101-1,2 - F/L, F/L1).

Napięcia te występują niezależnie od stanu przełącznika POWER.

Napięcie +5 V służy do zasilania układów cyfrowych, a szczególnie mikroprocesora z układami z nim współpracującymi oraz wskaźników z diodami elektroluminescencyjnymi. Napięcie +8 V i -8 V służą do zasilania układów korektora i analizatora widma, a napięcie -33 V zasila układ sterujący wskaźnikiem fluorescencyjnym.

Układ sterowania

W bloku mikroprocesora znajduje się procesor US104 (SC 87C51) sterujący wszystkimi funkcjami korektora. Do jego wyjść są dołączone następujące układy:

- przyciski funkcyjne i wskaźniki rodzaju ko-

Dane techniczne

Częstotliwości środkowe filtrów:	63 Hz, 160 Hz, 400 Hz, 1 kHz, 2,5 kHz, 6,3 kHz, 16 kHz
Liczba charakterystyk fabrycznych:	28
Liczba charakterystyk użytkownika:	14
Zakres regulacji wzmocnienia w obrębie każdego filtru:	± 10 dB
Stosunek sygnału do szumu A:	≥ 93 dB
Współczynnik zniekształceń nieliniowych ($U_{we} = 0,5 V$):	≤ 0,02%
Nierównomierność charakterystyki amplitudowej (pasma 30 Hz - 16 kHz przy włączonej charakterystyce FLAT):	± 1,5 dB
Tłumienie przesłuchu:	
f = 1 kHz	≥ 80 dB
f = 10 kHz	≥ 65 dB
Nominalny poziom wejściowy:	0,5 V
Rezystancja wejściowa:	≥ 47 kΩ
Rezystancja wyjściowa:	≤ 400 Ω
Pobór mocy:	≤ 7 W
Zasilanie:	220 V/50 Hz
Wymiary:	440x280x60 mm
Masa:	3,8 kg

rekcji (A, B, C, D) umieszczone w bloku przycisków (B4) dołączone przez gniazdo G 103

- wskaźniki funkcji (1÷7, P, DISP LEVEL, STAND BY/RECORD) umieszczone w bloku przycisków (B4), sterowane buforami US106 i US107 przez gniazdo G102

- układ sterujący wskaźnikiem fluorescencyjnym US501 oraz układy wygaszania wskaźnika fluorescencyjnego i zmiany czułości analizatora widma dołączone przez gniazdo G107

- układy korektora US202 i przełącznika gniazd wejściowych US201 dołączone przez gniazdo G106

- układ RESET inicjujący pracę procesora po włączeniu zasilania sieciowego (tranzystory T121÷T122 i diody D121, D131)

- pamięć nastaw korektora z układem US105 (24C01)

- zdalne sterowanie korektora przez wzmacniacz A-5512B - gniazdo G105 (REMOTE CONTROL IN)

- przycisk POWER dołączony przez gniazdo G104.

Korektor wykonano ze specjalizowanym układem scalonym LC7522 (US202) firmy Sanyo. Umożliwia on elektroniczną regulację wzmocnienia korektora graficznego w siedmiu podpasmach częstotliwości dla kanałów lewego i prawego. W każdym podpasmie jest możliwa regulacja w zakresie ±12 dB ze skokiem co 2 dB. Regulacja wzmocnienia filtrów korektora (poczwórne układy operacyjne US204÷US207) polega na przełączaniu drabinek rezystancyjnych umieszczonych w układzie LC7522. Korektor jest sterowany przez mikroprocesor US104 dwoma szynami CLOCK 1 i DI/DATA 1 (gniazdo G201).

Wejście i wyjście korektora są separowane od przełącznika gniazd wejściowych wzmacniaczami operacyjnymi układu US203.

Do przełączania sygnałów analogowych między gniazdami korektora G203 (REC EQ), G204 (OUT), G203 (IN) służy scalony przełącznik sygnałów analogowych LC7823 (US201) firmy Sanyo. Układ ten zawiera po siedem przełączników dla kanału lewego i prawego. Jego zadaniem jest włączanie lub wyłączanie korektora oraz dołączanie nagrywania z korekcją lub bez do gniazda nagrywania na magnetofon (G203-REC EQ). Sterowanie tego układu odbywa się szynami CL, DI i CE z mikroprocesora US104 przez gniazdo G201.

Analizator widma i wskaźnik krzywych korekcji

Analizator widma oraz wskaźnik charakterystyk korektora zrealizowano z układem scalonym LC7565 (US501) firmy Sanyo oraz wskaźnikiem fluorescencyjnym SVA-8LE01

(V501) firmy Samsung.

Do układu LC7565 są dołączone filtry pasmowe z detektorami na częstotliwości 63 Hz, 160 Hz, 400 Hz, 1 kHz, 2,5 kHz, 6,3 kHz, 16 kHz oraz wzmacniacz całego pasma akustycznego z detektorem (Total) zrealizowane ze wzmacniaczami operacyjnymi US503 i US504. Filtry te są sterowane przez wzmacniacz sumy kanału lewego i prawego (US102), na wejściu którego znajduje się przełącznik czułości wskaźnika widma z tranzystorem T501 sterowany przez mikroprocesor US104.

Układ LC7565 steruje dynamicznie wskaźnikiem fluorescencyjnym. Częstotliwość sterowania wskaźnikiem zależy od elementów RC dołączonych z zewnątrz (R561, C533) do oscylatora układu scalonego. Sygnały z detektorów filtrów pasmowych są wybierane synchronicznie z odpowiednią kolumną (siatką) wskaźnika fluorescencyjnego. Wybrany sygnał jest przetwarzany w przetworniku a/c i steruje segmentami wskaźnika fluorescencyjnego.

Układ LC7565 może włączać tryby pracy wyświetlacza fluorescencyjnego: wyświetlacz widma oraz wyświetlacz poziomu korekcji korektora.

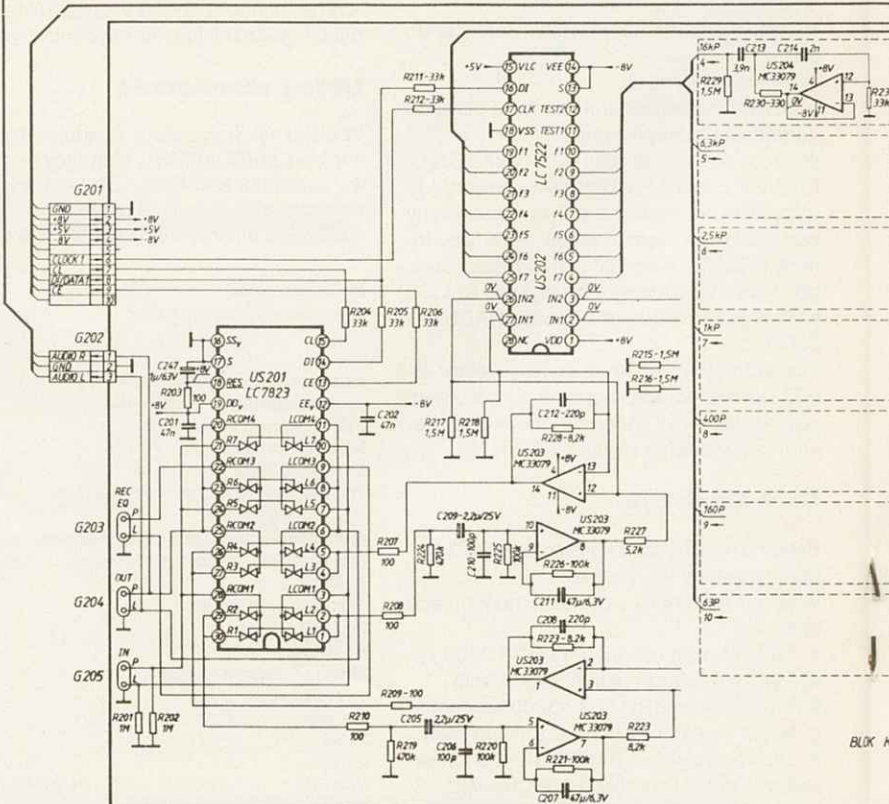
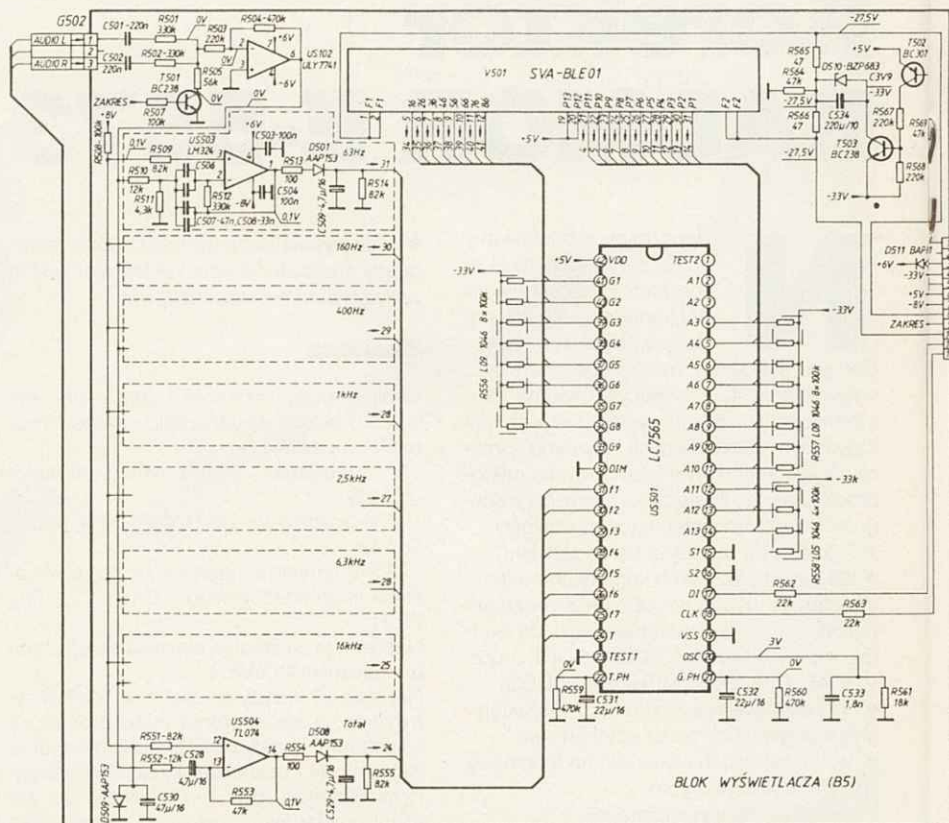
Mikroprocesor US104, do którego jest dołączony przycisk P401 (DISPLAY), steruje układem LC7565 przez szyny CLOCK2, DATA2 (gniazdo G501) przetwarzając go z analizatora widma na wskaźnik poziomów korekcji korektora.

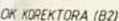
Włączenie poziomu korekcji następuje automatycznie po wybraniu charakterystyki fabrycznej lub wprowadzonej do pamięci przez użytkownika oraz po wyborze filtra przyciskami FILTER i regulacji poziomu korekcji regulatorem FILTER LEVEL.

Po wyłączeniu korektora przyciskiem POWER gasną wszystkie wskaźniki LED oprócz wskaźnika STAND BY, a świecenie wskaźnika fluorescencyjnego jest wygaszane przez układ z tranzystorami T502÷T503. Podczas pracy korektora tranzystory te przewodzą i na napięcie zmienne żarzenia wskaźnika V501 jest nakładane napięcie stałe - 27,5 V stabilizowane diodą Zenera D510 (napięcie Zenera tej diody równa się napięciu odcięcia siatki wskaźnika). Po wyłączeniu korektora tranzystory T502÷T503 przestają przewodzić i na napięcie żarzenia nie jest nakładane ujemne napięcie stałe, co powoduje wygaszanie świecenia wskaźnika fluorescencyjnego.

Mirosław Sokół

Słowa kluczowe: SCHEMATY, KOREKTOR, RADMOR E-5573





Radioelektronik Audio-HiFi-Video 7/1996

Wzmacniacz mocy

KORWET 200 UM-088S

Zestaw składa się ze wzmacniacza mocy i przedwzmacniacza. We wzmacniaczu mocy zastosowano interesujące rozwiązanie konstrukcyjne oraz dobre podzespoły, m.in. tranzystory mocy o dużej częstotliwości granicznej. Układ jest zaprojektowany starannie, zgodnie ze współczesną wiedzą w tym zakresie.

Dane techniczne wzmacniacza

Znamionowa moc wyjściowa:	
Pwy przy $R_L = 4 \Omega$	2x180 W
Pwy przy $R_L = 8 \Omega$	2x120 W
Nierównomierność charakterystyki częstotliwościowej w pasmach:	
20 Hz ÷ 20 kHz	± 0,3 dB
10 Hz ÷ 40 kHz	± 1,5 dB
Współczynnik zniekształceń nieliniowych h :	0,01%
Współczynnik zniekształceń intermodulacyjnych h_{int} :	0,02%
Tłumienie przesłuchu między kanałami dla $f = 1$ kHz:	80 dB
Stosunek sygnał/zakłócenia:	
nieważony	110 dB
ważony	120 dB
Wymiary:	
430x375x130 mm	
Masa:	13 kg
Cena:	ok. 300 zł

Opis wzmacniacza

Schemat blokowy wzmacniacza jest przedstawiony na rys. 1. Wzmacniacz składa się z dwóch wyraźnie rozgraniczonych bloków funkcjonalnych: wzmacniacza napięciowego i wzmacniacza prądowego. Układy nie są objęte wspólną pętlą sprzężenia zwrotnego. Z uwagi na to, że wzmacniacz prądowy ma wzmocnienie napięciowe równe 1, wzmacniacz napięciowy musi dostarczyć pełną amplitudę przebiegu wyjściowego, stąd zasilanie stopnia wyjściowego z wysokiego napięcia ± 52 V. Wzmocnienie napięciowe całości wynosi ok. 30 V/V.

Schemat elektryczny wzmacniacza napięciowego jest przedstawiony na rys. 2. W rozbudowanym układzie wykorzystano zarówno wzmacniacze operacyjne, jak i elementy dyskretnie. Elementy dyskretnie zastosowano w części wysokonapięciowej.

W układzie wejściowym pracuje wzmacniacz operacyjny US2 sterujący parą różnicową, stanowiącą pierwszy stopień części wielosygnałowej. Wzmacniacz operacyjny jest zasilany z dwóch diod Zenera D7 i D8 dołączonych do źródeł stałoprądowych, wykonanych z tranzystorami T1 i T2. Ta część układu jest zasilana napięciem $+14,4$ V uzyskanym ze stabilizatorów

wykonanych z tranzystorami T8 i T9. Środek między diodami jest punktem zerowym napięcia zasilania. Do tego punktu jest dołączony rezystor polaryzujący wejście nieodwracające układu US2. Wzmacniacz operacyjny US1 pracuje w tzw. pętli "DC serwo" stabilizując statyczne punkty pracy całości wzmacniacza. Zaprojektowany w układzie integratora kontroluje napięcie na wyjściu układu porównując je z potencjałem masy. Wyjście tego wzmacniacza dołączono do punktu wspólnego diod Zenera D7 i D8.

Na wejściu części wysokonapięciowej zastosowano stopień różnicowy, przy czym w odróżnieniu od układów typowych wykorzystano sygnały z obu jego wyjść. Dzięki temu tranzystor T12, który zwykle pracuje w układzie statycznego źródła prądowego, pełni również funkcję wzmacniacza napięciowego. Przeciwny stopień końcowy pracuje w klasie A.

Włączone zaporowo diody mają za zadanie ochronę komplementarnego stopnia wyjściowego w stanach przejściowych. W układzie zastosowano wskaźnik przeciążenia wykonany z tranzystorami T4 i T5. Układ komparatora wykonany z tych tranzystorów kontroluje poziomy napięć na obu wejściach wzmacniacza różnicowego. W przypadku wystąpienia znaczących różnic, co może świadczyć o przesterowaniu lub uszkodzeniu, jeden z tranzystorów – zależnie od polaryzacji napięcia stanu przeciążenia – zaczyna przewodzić powodując zaświecenie odpowiedniej diody elektroluminescencyjnej na płycie czołowej wzmacniacza.

Przedwzmacniacz jest dołączony do wzmacniacza mocy przez przełącznik o zestyku przełącznym, który łączy wejście wzmacniacza z wyjściem przedwzmacniacza lub z masą, jeżeli układy kontrolne ocenią, że wzmacniacz mocy uległ uszkodzeniu.

Na wejściu wzmacniacza prądowego zastosowano wzmacniacz operacyjny z tzw. "pływającym zasilaniem" sterujący pełnokomplementarnym stopniem wyjściowym.

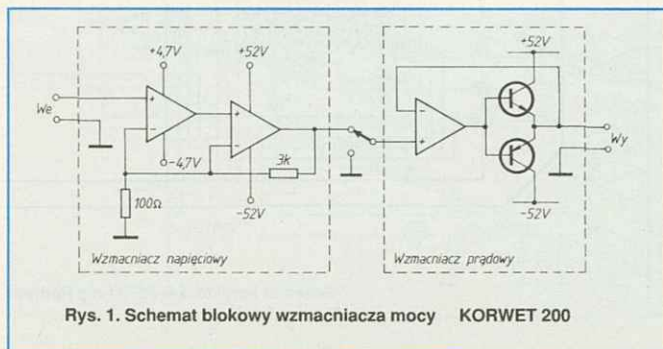
Schemat elektryczny wzmacniacza prądowego jest przedstawiony na rys. 3. W celu zapew-

Na opanowanym, głównie przez firmy japońskie, rynku elektroakustycznym w Polsce prawie nie dostrzeżono, że za wschodnią granicą powstają firmy mające konkurencyjne opracowania, a przy tym znacznie tańsze. Wzmacniacz mocy KORWET 200 UM-088S pochodzi z jednej z wytwórni rosyjskich w St. Petersburgu.

nienia odpowiedniej wydajności prądowej w stopniu tym zastosowano po 9 tranzystorów mocy połączonych równolegle. Stopień końcowy pracuje w klasie zbliżonej do klasy A (podobne rozwiązanie zastosowano we wzmacniaczach firmy Pioneer – "Re" nr 9 i 10/1994).

Dzięki ciągłemu przyplwowi prądu spoczynkowego przez oba zespoły tranzystorów stopnia końcowego wyeliminowano stany przejściowe w momencie przełączania tranzystorów wyjściowych. Działanie układu jest następujące (rys. 4). Tranzystory T1 i T2 kontrolują napięcie między bazami tranzystorów T11 i T12. Wysterowanie tych tranzystorów zależy jednak od napięcia w punkcie wspólnym emiterów tranzystorów T3, T5 i T4, T6. Bazy tranzystorów T5 i T6 są dołączone do rezystorów emiterowych tranzystorów końcowych. W stanie statycznej równowagi napięcie na bazie tranzystora T3 odpowiada mniej więcej napięciu na bazie tranzystora T5, i odpowiednio – napięcie na bazie tranzystora T4 jest w przeliczeniu równe napięciu na bazie tranzystora T6, co wynika z przepływającego przez rezystory emiterowe R_E prądu spoczynkowego I_0 .

W warunkach dynamicznych, przy wysterowaniu np. dodatniej połówki stopnia wyjściowego, tranzystor T5 ulega zatkaniu, ale nie zmienia to w istotny sposób napięcia między kolektorem a emiterem tranzystora T3. Natomiast przerwanie przepływu prądu spoczynkowego przez tranzystor T16 (co miałoby miejsce w klasycznym układzie) spowodowałoby silniejsze wysterowanie tranzystora T6, a zatem przytłoczenie tranzystora T2. Spowodowałoby to wzrost potencjału między punktami A i B i przywróciłoby przepływ prądu przez tranzystor T16. Podobne działanie będzie dla ujemnej połówki przebiegu wyjściowego. Tran-

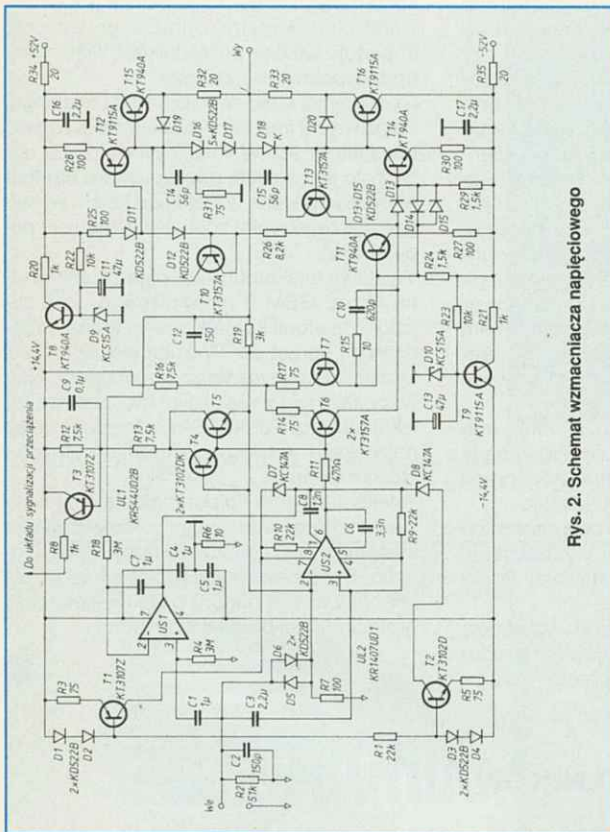


Rys. 1. Schemat blokowy wzmacniacza mocy KORWET 200

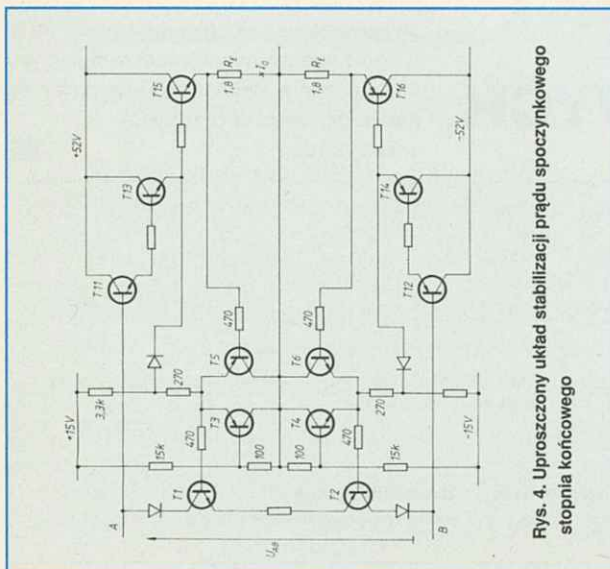
zystory T7 i T8 (rys. 3) pracują w układzie ograniczników prądowych. Na wyjściu wzmacniacza zastosowano układ z triakiem zwierający wyjście wzmacniacza do masy w przypadku pojawienia się składowej stałej, co mogłoby doprowadzić do uszkodzenia głośników. Wzmacniacz jest wyposażony również w układ kontroli temperatury. W przypadku jej przekroczenia zostaje odłączony sygnał sterujący wzmacniaczem prądowym. Każdy kanał wzmacniacza ma oddzielny zasilacz z własnym transformatorem sieciowym.

Maciej Feszczyk

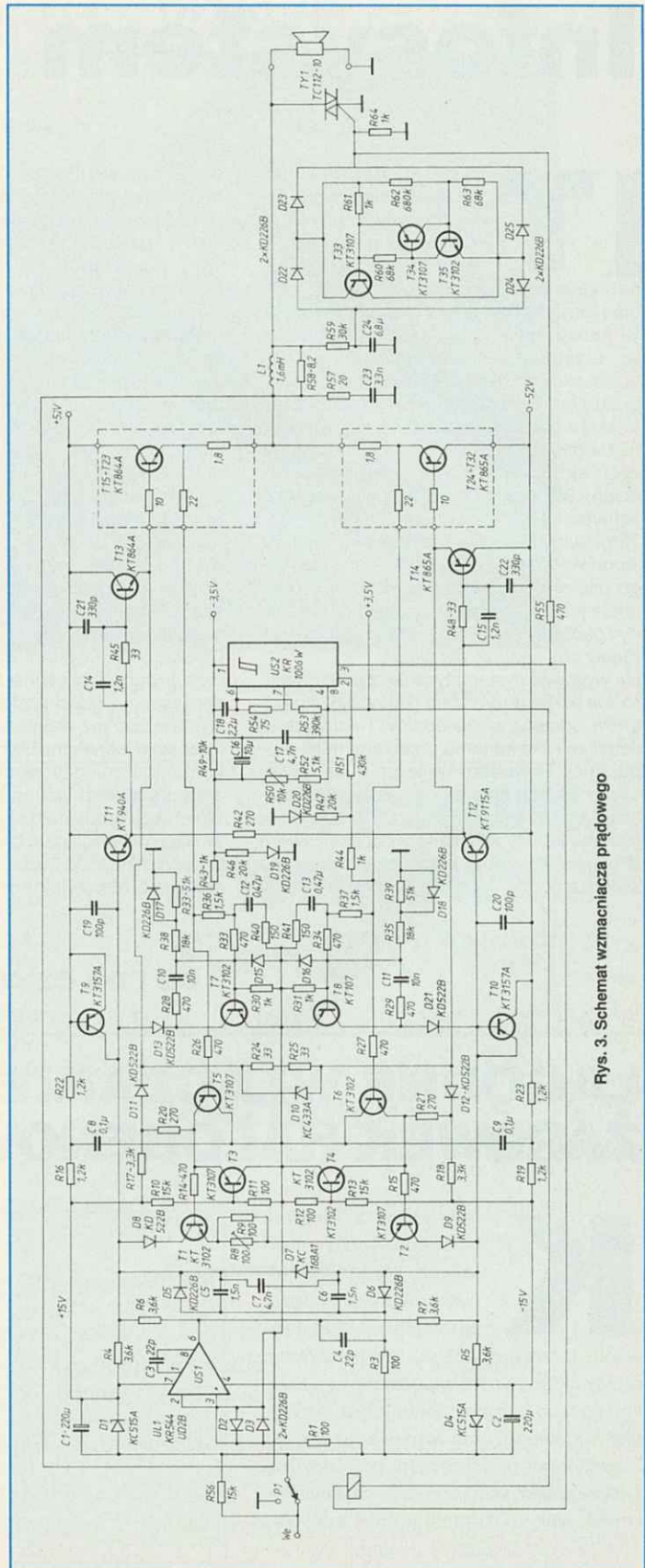
Słowa kluczowe: WZMACNIACZ MOCY KORWET 200



Rys. 2. Schemat wzmacniacza napięciowego



Rys. 4. Uproszczony układ stabilizacji prądu spoczynkowego stopnia końcowego



Rys. 3. Schemat wzmacniacza prądowego

Infosystem '96

IT o był już dziesiąty jubileuszowy Infosystem. Towarzyszyły mu, w pewnym stopniu zbliżone tematycznie, targi Poligrafia (całkiem już zelektronizowane) i Multimedia (Targi Wydawnictw i Nowych Mediów). W Infosystemie, obejmującym informatykę, elektronikę i telekomunikację, brało udział około 500 firm, 400 z nich miało swoje stoiska. Targi były też okazją do zaprezentowania przez wystawców swej tematyki na bardzo licznych seminariach, odbywających się po kilka równolegle przez cały dzień; 90% z nich było poświęconych software'owi.

Targi były zdominowane przez komputery, stanowiąc jakby konkurencję warszawskiego, zimowego "Komputer Expo". Całość miała jednak charakter bardziej uniwersalny i osoby spoza branży komputerowej też mogły coś znaleźć dla siebie.

Na wystawie systematycznie, z roku na rok, rośnie liczba dużych firm i dużych dystrybutorów sprzętu, podzespołów i software'u. Jeszcze kilka lat temu przewagę mieli producenci. Powodem wycofania się, zwłaszcza małych firm, są bardzo wysokie koszty uczestnictwa w samych targach, jak również koszty związane z uczestnictwem (Poznań jest drogi i dla uczestnika i dla zwiedzającego, bo ceny w okresie targów

dodatkowo wzrastają). Wielu dużych, znanych importerów też wołało wydać pieniądze na reklamę w inny sposób, niż pojawiając się na tak kosztownej imprezie.

Targi przestały już u nas być jedynym źródłem informacji, co się w danej branży dzieje, możliwości nawiązania kontaktu, czy uzyskania oferty. Liczne i aktywnie działające firmy przedstawicielskie, dealerzy i prasa techniczna zamieszczająca reklamy, informują i dochodzą do specjalnych klientów całkiem innymi sposobami. Rezultat — fachowcy przyjeżdżają na krótko, dla wyrobienia sobie ogólnego poglądu o dostępności interesującego ich towaru oraz tendencjach w branży, i zaczynają ginąć w masie zwiedzających, zainteresowanych zupełnie czym innym (obejrzeniem działania urządzeń multimedialnych, prezentacją gier komputerowych, kolorowymi prospektami itp.).

Obowiązujący system opłat za wstęp (nie stosuje się powszechnej na świecie zasady zapraszania gości-profesjonalistów przez wystawców) też wcale temu sprzyja.

Pozostaje jednak możliwość bezpośrednich kontaktów między samymi wystawcami, a są one równie ważne jak dawniej. Wiele firm z tego korzystało i teraz.

W ciągu ostatnich paru lat wśród wystawców wyraźnie zmalała liczba krajowych producentów profesjonalnego sprzętu elektro-

nicznego (niekomputerowego), być może w związku ze spadkiem ich liczby w kraju, co odbija się na zainteresowaniu ofertą podzespołową. A oferta podzespołowa była szeroka, głównie jednak podzespołów zagranicznych sprzedawanych przez polskich dystrybutorów. Większość krajowych producentów podzespołów zbankrutowała, a ci co zostali mają mniej zamówień i ograniczyli produkcję.

W części sprywatyzowanych zakładów sprzedanych firmom zachodnim polikwidowano biura konstrukcyjne, a podzespoły importuje się bez pośredników, więc rynek podzespołowy się zawęża.

Coraz mniej krajowego produktu finalnego, coraz więcej importu — to pokazał wyraźnie Infosystem'96. W mniejszym stopniu dotyczy to software'u, gdzie niektóre produkty opracowywane w kraju pod kątem wymagań naszego rynku zdobywają znaczną popularność.

Wystawa telekomunikacji była zdominowana przez GSM (i nic dziwnego, to przyszłość telefonii komórkowej w kraju), urządzenia i sprzęt do TV kablowej oraz sieci łączności radiowej wraz z osprzętem. Nad wszystkim jakby wisi cień monopolisty Telekomunikacji Polskiej SA podkreślony przez największe w hali, a centralnie położone stoisko tej firmy.

Telekomunikacja Polska zadbała o reklamę swoich usług, organizując pokazy działania systemów łączności w rodzaju VSAT i innych. Sprzęt łączności radiowej to sprzęt importowany, a honoru polskiej elektroniki profesjonalnej bronił tylko Radmor.

(lk)

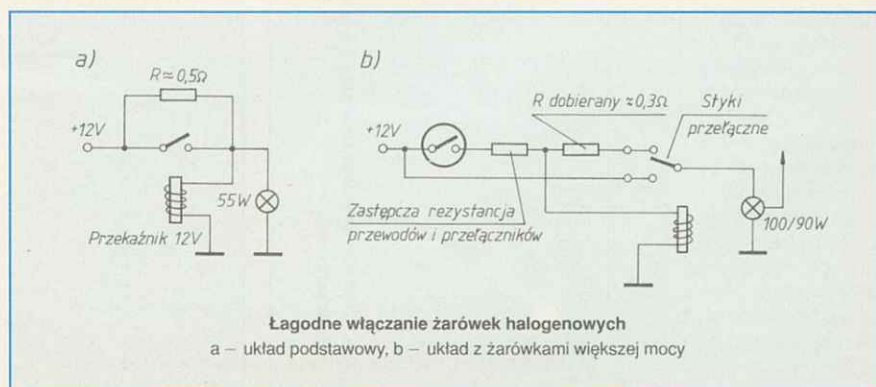
OD I DO CZYTELNIKÓW

ŁAGODNE WŁĄCZANIE ŻARÓWEK HALOGENOWYCH

Kiedy jedna z żarówek halogenowych w reflektorach przeciwmgielnych uległa uszkodzeniu zaraz po zainstalowaniu (przerwa włókna), zastosowałem prosty układ (rys. a) włączający te żarówki w sposób bardziej łagodny, bez uderzenia prądowego. Inną wersję tego układu, z zestykami przełącznymi przełącznika, zastosowałem w obwodzie światła mijania. Umożliwiło to zastosowanie żarówek 100/90 W, bez obawy „klejenia się” ze-

styków przekątnika (rys. b). Umożliwia to reagowanie światłami przeciwmgielnymi na włączenie światła drogowych przez nadjeżdżających z przeciwnika.

Jacek Warda

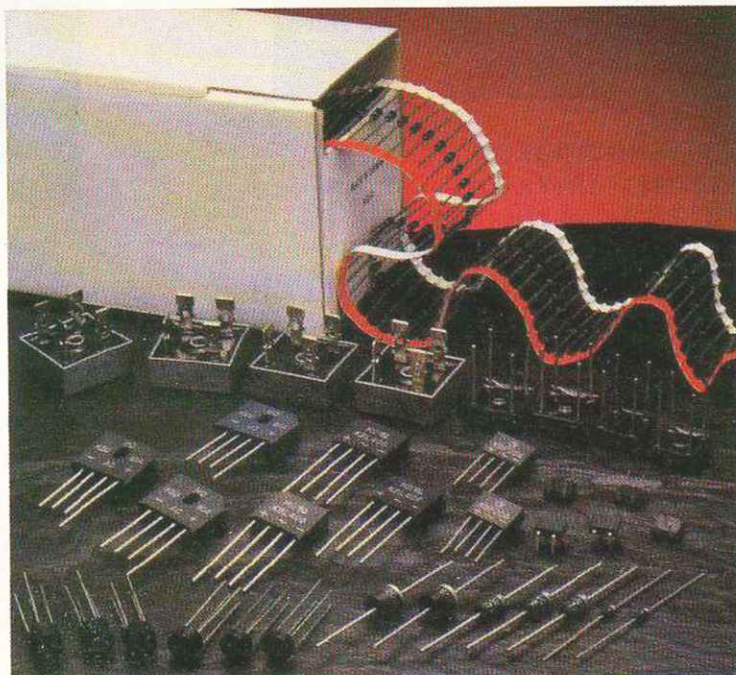




PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE
"ELEKTRONIK" - "DZIAŁ HURTU"

20-109 LUBLIN ul. Królewska 13 tel/fax (0 81) 207-31

OFERUJE



MOSTKI PROSTOWNICZE (obudowy plastikowe) 1,5A --- 2800 zł. 3A --- 4400 zł. 4A --- 8800 zł. 10A --- 12900 zł. (w obudowach metalowych)
15A --- 26 000 zł 25A --- 30 000 zł 35A --- 34 000 zł. **DIODY** 1A --- 280 zł. Ceny przybliżone, netto, dla ilości hurtowych



**DOM SPRZEDAŻY
WYSŁUKOWEJ
ELEKTRONIKI**

PRZEDSIĘBIORSTWA PRODUKCYJNO
HANDLOWO USŁUGOWEGO

"ELEKTRONIK"

20-109 Lublin ul. Królewska 13 tel/fax (0 81) 207 31

Z przyjemnością informujemy o rozpoczęciu nowej formy działalności w naszej firmie , jaką jest sprzedaż wysyłkowa elementów elektronicznych .

Wszystkim zainteresowanym tą formą współpracy przesyłamy nasz bezpłatny katalog .

W katalogu znajduje się atrakcyjna oferta dla Amatora Elektronika ,Elektronika Profesjonalisty , Producenta
Oferujemy bogatą gamę tranzystorów , diod, optoelementów ,układów pamięci ,procesorów ,
cyfrowych i liniowych układów scalonych , najlepszych światowych producentów.

Zamówienia jednej sztuki traktujemy równie poważnie jak tysięcy sztuk elementów.

Zapraszamy do naszych sklepów w Lublinie : **"System"** ul. Królewska 13/4 oraz
" Elektronik" ul. Królewska 13/27. (prowadzimy sprzedaż ratelną przyrządów pomiarowych, CB-radio)

pracownicy , zarząd P.P.H.U. ELEKTRONIK

str 63 do

KODY KRESKOWE

Bardzo ważnym elementem w każdym systemie automatycznej identyfikacji jest wprowadzanie danych; okazało się, że prostą i użyteczną techniką są kody kreskowe.

Umożliwiają one automatyczną identyfikację na podstawie unikatowego numeru identyfikacyjnego, który nadaje się każdemu elementowi, np. pracownikowi, części urządzenia, narzędziu, miejscu lub transakcji itp. Taki numer identyfikacyjny może być łatwo odczytany i przetransportowany do komputera, gdzie wykorzystując odpowiednie oprogramowanie można dokonać dalszej obróbki danych i szybko otrzymać informację, która nie zawiera błędów i może być łatwo gromadzona

Teoria kodów kreskowych jest oparta na graficznym reprezentowaniu każdej informacji za pomocą czarnych i białych pasków o różnej szerokości. W momencie odczytu kod kreskowy jest oświetlany w czytniku. Dzięki różnemu współczynnikowi odbicia białych i czarnych pasków powracające do czytnika światło jest modulowane, silniejszy sygnał pochodzi od pasków białych.

System kodów kreskowych

W skład każdego systemu kodów kreskowych wchodzi trzy procesy: znakowanie, odczytywanie oraz oprogramowanie. Pierwszym procesem jest znakowanie. Może się wydawać to zaskakujące, lecz kod kreskowy może drukować na zwykłych drukarkach igłowych. Bardzo

ważnym parametrem wydruku jest kontrast, tzn. różnica między odbiciem światła przez paski białe i czarne. Dlatego oczywiście lepsze wydruki można uzyskać na drukarkach laserowych oraz specjalizowanych. Większa rozdzielczość tych drukarek umożliwia wydruk kodów o mniejszych rozmiarach, nie wpływając jednocześnie na pewność odczytu kodu. Drukarki igłowe i laserowe wymagają specjalnego oprogramowania umożliwiającego tworzenie kodów w trybie graficznym. Drukarki specjalistyczne (rys. 1) mają wbudowane generatory kodów kreskowych, ponadto ich wydajność jest kilkakrotnie większa.

Drukarki do wydruku etykiet i naklejek z kodem kreskowym można podzielić na trzy rodzaje: umożliwiające wydruk termiczny, termotransferowy lub oboma technikami. Specyfika druku termicznego polega na wykorzystaniu jako materiału do nadruku papieru termicznego. Głowica drukarki, podgrzewając papier w miejscach nadruku, powoduje jego przebarwienie, w efekcie czego powstaje wydruk. Jednak jego odporność na działanie czynników zewnętrznych jest niewielka, tzn. materiał który wykorzystano do wydruku, po pewnym czasie odbarwia się. Dlatego ta technika jest zalecana, gdy nie jest wymagana zbyt duża trwałość wydruku.

Druk termotransferowy jest niezwykle trwały i bardzo dobry jakościowo. Proces druku polega na wtapieniu barwnika specjalnej taśmy barwiącej w materiał zadrukowany. Ta technika umożliwia również wydruk na poliestrze, polipropylenie, polietylenie, tkankach specjalnych itp.

Następnym procesem systemu jest odczytywanie. Najprostszym urządzeniem do tego jest pióro świetlne (rys. 2), chociaż najbardziej kłopotliwe w użyciu. Wygodniejsze są czytniki (skanery) CCD (rys. 3). Umożliwiają one odczyt kodów z odległości ok. 1 cm. Ponieważ odczyt jest powtarzany nawet do 200 razy na sekundę, nadają się do odczytu nawet do pewnego stopnia zniszczonego kodu. Cechą charakterystyczną czytników laserowych (rys. 4) jest możliwość odczytywania kodów z pewnej odległości oraz znajdujących się w miejscach trudno dostępnych. Do zastosowań, np. przemysłowych na linii produkcyjnej, w sklepach, przeznaczone są stacjonarne skanery laserowe (rys. 5), dokonujące do 2000 odczytów na



Rys. 3

sekundę, wykazując niewrażliwość na orientację przestrzenną czytanych kodów. Specjalny algorytm dekodujący, w jaki wyposaża się tego rodzaju czytniki, umożliwia bezbłędny odczyt kodów złej jakości oraz zniszczonych.

Do poprawnego działania systemu kodów kreskowych jest niezbędne właściwe oprogramowanie. Program taki powinien umożliwiać współpracę z innymi programami tego typu oraz dalszą rozbudowę systemu, ew. łatwe wykonanie jego modyfikacji.

Typy kodów kreskowych

W budowie kodów kreskowych można uwzględnić specyfikę zastosowań, np. zawarta w kodzie informacja składa się tylko z cyfr, występuje parzysta liczba znaków, kod zawiera dane kontrolne ze względu na znaczenie informacji. Istnieją więc różne typy kodów kreskowych, z których najważniejsze, to:

- UPC (Universal Product Code) – rys. 6. Jest to najstarszy kod kreskowy opracowany w USA i Kanadzie; wchodzi w skład światowego systemu znakowania towarów EAN (European Article Numbering). Istnieje 5 jego wersji, najczęściej są stosowane wersje UPC A (12 cyfr) oraz UPC E (7 cyfr). Jest to kod numeryczny, o ustalonej długości, zbudowany z pasków o czterech możliwych szerokościach.

- EAN (rys. 7). Kod ten jest wzorowany na kodzie UPC i jest jego rozszerzeniem. Jego rozwojem i standaryzacją zajmuje się IANA (International Article Numbering Association) z siedzibą w Brukseli. Coraz częściej jest stosowany do znakowania towarów w wielu krajach po-



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 4



Rys. 5

zaeuropejskich oraz większości europejskich, w tym również w Polsce. Kod EAN występuje w dwóch wersjach: EAN-13 oraz skróconej EAN-8. Zwykle wykorzystuje się kod EAN-13 zawierający 12 cyfr plus cyfrę kontrolną, lecz w przypadku małych produktów, gdy kod EAN-13 nie mieści się na produkcie, wykorzystuje się kod EAN-8. Kod EAN jest kodem numerycznym o ustalonej długości.

- Kod 128 (rys. 8). Zaletami tego kodu są:
 - zmniejszenie przestrzeni potrzebnej do znakowania długich informacji,
 - skracanie kodów z długimi polami numerycznymi w celu minimalizacji symbolu kodu,
 - łatwe włączanie w system innych kodów.
 Zbiór symboliki Kodu 128 został rozszerzony do pełnego zbioru 128 znaków ASCII. Zbiór ten jest reprezentowany za pomocą trzech zestawów znaków. Jeden z tych zestawów umożliwia reprezentowanie dwóch cyfr za pomocą jednego zakodowanego znaku, efektywnie zwiększając gęstość zapisu informacji numerycznej. Kod 128 ma kontrolę parzystości oraz dodatkowy znak kontrolny.

- Kod 39 (rys. 9). Jest to pierwszy (historycznie) kod alfanumeryczny. Jeden z najczęściej wykorzystywanych kodów kreskowych w zastosowaniach niedetalicznych, również przyjęty jako standard w Departamencie Obrony USA, oraz uznany jako obowiązkowy dla wszystkich dostawców części w amerykańskim przemyśle samochodowym. Kod 39 zawiera w zestawie 43 znaki, które są kodowane za pomocą 9 pasków, z czego 3 są szerokie (stała nazwa).



0 42000 06200



5 902000 062000

Rys. 7. Informacje w Kodzie EAN



ABC123abc

Rys. 8. Informacje w Kodzie 128



ABC123G

Rys. 9. Informacje w Kodzie 39



0123456789

Rys. 10. Informacja w kodzie przeplatany 2 z 5



1234567

Rys. 11. Informacje w kodzie Codabar

Znaki są oddzielone od siebie białymi paskami nie wykorzystywanymi do kodowania informacji.

- Przeplatany 2 z 5 (Interleaved 2 of 5) – rys. 10. Jest przeznaczony do zastosowań w hurtowniach i dystrybucji przemysłowej, jak też w transporcie lotniczym (znakowanie biletów i bagażu) oraz bibliotekach. Charakteryzuje się dużą gęstością. Umożliwia kodowanie parzystej liczby cyfr. Wynika to z faktu, że cyfry są kodowane parami. Pierwsza z nich jest kodowana za pomocą czarnych pasków, a kolejna – za pomocą białych. Każdy znak składa się z pięciu pasków, w tym dwóch szerokich. Kod ten umożliwia kodowanie wyłącznie cyfr.

- Codabar (rys. 11). Jest on ukierunkowany na wykorzystanie w bibliotekach, bankach krwi; jest kodem umożliwiającym kodowanie cyfr oraz kilka znaków specjalnych. Dzięki specjalnej budowie jest możliwa kontrola odczytu bez konieczności umieszczania dodatkowej cyfry kontrolnej.

- Inne.

Kod 11 – charakteryzuje się dużą gęstością zapisu informacji cyfrowej. Czasami jest stosowany do znakowania urządzeń telekomunikacyjnych.

Kod 93 – umożliwia zapisywanie informacji o zmiennej długości.

PostNet – stosowany do znakowania listów.

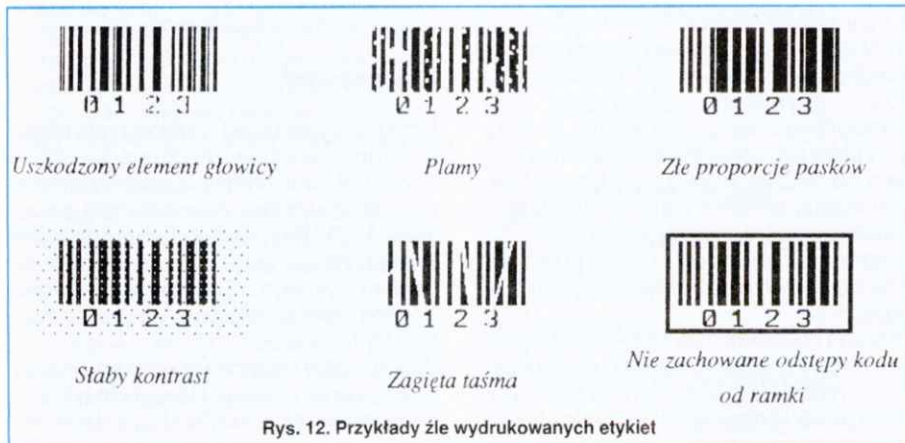
Kody dwuwymiarowe – podstawową cechą tej grupy kodów jest możliwość zapisu dużej liczby informacji. Głównymi przedstawicielami są kod 16K, kod 49.

Weryfikacja

Prawdopodobieństwo wystąpienia błędów odczytu jest bardzo małe, niemniej nawet najlepsze zabezpieczenia mogą okazać się nieskuteczne w przypadku, gdy kod będzie nieczytelny. Może to wynikać zarówno z zamazania kodu, zadrapań, jak też z parametrów wydruku, z których najważniejsze to kontrast, dokładność nadruku i tolerancja wymiarów poszczególnych pasków. Kilka przykładów źle wydrukowanych etykiet przedstawiono na rys. 12. Kody kreskowe złej jakości są źródłem dodatkowych kosztów, związanych z błędami odczytu lub jego brakiem. Aby tego uniknąć, stosuje się urządzenia zwane weryfikatorami. Umożliwiają one kompleksowe badanie jakości kodów kreskowych oraz kontroli informacji zawartej w kodzie. Dzięki temu staje się możliwe wykrycie wad kodów kreskowych.

Badanie jakości kodów za pomocą weryfikatorów polega na odczycie kodu kreskowego za pomocą specjalnego czytnika, w który jest wyposażony weryfikator. Sygnał przesłany z czytnika do weryfikatora jest poddawany kolejnym testom, takim jak: sprawdzenie kontrastu, sprawdzenie zachowania tolerancji pasków, sprawdzenie wielkości obszaru neutralnego wokół kodu itp. Na podstawie wyników dokonuje się oceny przykładowego kodu.

Adam Bodurka



Rys. 12. Przykłady źle wydrukowanych etykiet



Nastąpił zmierzch odbiorników samochodowych, to znaczy urządzeń, które służyły tylko do odbioru audycji radiowych.

Obecnie produkuje się wyłącznie radioodtwarzacze, w których oprócz radia znajduje się analogowy lub cyfrowy magnetofon DCC albo odtwarzacz CD (coraz częściej ze zmieniaczem płyt), a ostatnio również odtwarzacz MD.

Za pośrednictwem radia docierają do kierowcy nie tylko audycje muzyczne i słowne, lecz także komunikaty dotyczące trasy, o korkach, wypadkach, zalecanych objazdach itd.

Oprócz coraz popularniejszego na zachodzie RDS, pojawił się nowy system TCM,

usprawniający przekazywanie informacji o sytuacji na drogach. Cyfrowa radiofonia naziemna DAB wychodzi stopniowo z fazy prób i doświadczeń. Pojawiły się w związku z tym pierwsze laboratoryjne modele odbiorników DAB do samochodów.

Radioodtwarzacze, szczególnie te droższe, stają się coraz bardziej łakomym kąskiem dla złodziei. W związku z tym trwa wyścig między producentami obmyślającymi coraz bardziej wyrafinowane sposoby zabezpieczania radioodtwarzaczy przed kradzieżą, a złodziejami pokonującymi te przeszkody.

Obsługa coraz większej liczby coraz mniejszych guzików, przycisków i przełączników może nadmiernie absorbować kierowcę. Dlatego też coraz częściej stosuje się róż-

nego rodzaju wieloczynnościowe piloty zdalnego sterowania, umieszczone w bezpośrednim zasięgu kierowcy, upraszczające obsługę radioodtwarzaczy.

Odbiorniki

Przygotowywana jest nowa metoda odbioru sygnałów klasycznych stacji nadawczych FM, umożliwiającą przekształcanie na postać cyfrową częstotliwości pośredniej 10,7 MHz. Dzięki temu odbierany sygnał, aż do wyjścia m.c.z. będzie sygnałem cyfrowym. Staną się wtedy niepotrzebne przetworniki c/a w odtwarzaczach CD, MD i DCC.

W przypadku klasycznych układów odbiorczych, coraz częściej stosuje się podwójną przemianę częstotliwości, a dzięki no-

CO SŁYCHAĆ W SAMOCHODACH?

Radioodtwarzacze ⁽¹⁾



Fot. Philips

wym układom scalonym uzyskuje się większą czułość tunerów, lepszy stosunek sygnału do szumu, większą selektywność i odporność na silne sygnały. Coraz większy stopień integracji i miniaturyzacji układów scalonych i podzespołów biernych stwarza, że objętość układów elektronicznych w radioodtwarzaczu zmniejszyła się aż o 98%.

Oferta RDS jest stale rozszerzana i obecnie obejmuje następujące funkcje:

- Identyfikację odbieranej stacji i wyświetlanie jej nazwy.
- Stałe przeszukiwanie stacji znajdujących się w zasięgu odbiornika i przetaczanie się na odbiór najsilniejszej stacji nadającej wybrany przez kierowcę program.

**Także
w samochodach
słychać coraz
częściej muzykę
"cyfrową",
a dobre stare
radioodtwarzacze
stopniowo
przekształcają
się w urządzenia
multimedialne.**



3. Zestawy głośnikowe firmy JBL. Od jednego do trzech głośników we wspólnej obudowie (koszu)

Fot. Harman Int. Ind.



Doświadczalny radioodtwarzacz Blaupunkta z funkcjami RDS i TMC

Fot. Blaupunkt

- Możliwość odbioru wyłącznie komunikatów o ruchu drogowym.
- Podczas nadawania komunikatu o ruchu drogowym automatyczne odłączanie innych źródeł sygnału, np. odtwarzacza CD.
- Możliwość odbierania komunikatów o ruchu drogowym nawet wtedy, gdy słuchana właśnie stacja ich nie nadaje (odbiornik przełącza się automatycznie na stację nadającą właśnie komunikat).
- Możliwość wybrania rodzaju programu, np. muzyka klasyczna, sport, wiadomości. Audycja taka zostanie wyszukana, a nazwa rodzaju programu zostanie wyświetlona.

musiał pilnować pory nadawania komunikatów o sytuacji na drogach, ani słuchać informacji z tych regionów, w których nie będzie się poruszał. Informacje TMC są bowiem kierowane do pamięci odbiornika, skąd można je w dowolnym momencie przywołać za pośrednictwem syntezy mowy. Kierowca sam decyduje, czy chce otrzymać informacje drogowe z najbliższej okolicy, np. 30-100 km, czy też z bardziej odległych regionów. Wybiera również kierunek, który go interesuje z uwagi na cel podróży. Dodatkowo można wybrać język, w którym chce się komunikatu słuchać.



Dodatkowy wzmacniacz – booster, 6/4 kanały, maks. 200 W, zintegrowana zwrotnica 2- lub 3-drożna

Fot. Sony

Funkcje RDS są obecnie znacznie rozszerzane. Przygotowywany jest do wdrożenia system TMC (traffic message channel) – kanał komunikatów o ruchu drogowym. Jego podstawową zaletą jest znacznie lepsze dostosowanie zakresu informacji do potrzeb kierowcy, który nie będzie

Dzisiejsze rozwiązania techniczne nie umożliwiają jeszcze umieszczenia całego urządzenia w obudowie radioodtwarzacza. Obecnie TMC to oddzielna "czarna skrzynka" ze szczeliną na kartę magnetyczną, połączona z radioodtwarzaczem.

Nie można pominąć samochodowych odbiorników DAB. Na przykład Philips opracował taki eksperymentalny odbiornik, będący przystawką do również prototypowego radioodtwarzacza DC 828. Jeżeli plany zostaną pomyślnie zrealizowane, to seryjna produkcja odbiorników samochodowych DAB oraz przystawek DAB do istniejących radioodtwarzaczy rozpocznie się w 1997 roku.

Wzmacniacze

Obecnie wzmacniacze mocy radioodtwarzaczy średniej klasy mają 2 lub 4 kanały i moce wyjściowe po 30 W na jeden kanał. Ale to nie koniec możliwości. Większość wytwórni oferuje dodatkowe wzmacniacze m.c.z., tzw. boostery, najczęściej 2- lub 4-, rzadziej 6-kanałowe, o mocach do 200 W na jeden kanał. Często są one połączone i umieszczone we wspólnej obudowie 2- lub 3-drożnymi zwrotnicami. Mimo tak dużych mocy charakteryzują się one bardzo małymi zniekształceniami nieliniowymi, ok. 0,005% oraz niskimi szumami, o odstępie sygnału większym niż 108 dB.

Zanim sygnał dotrze do wzmacniaczy mocy, jest korygowany w przedwzmacniaczu. W prostszych rozwiązaniach do korekcji dźwięku służą oddzielne regulatory niskich i wysokich tonów, w bardziej wyrafinowanych – wielopasmowe korektory częstotliwości. Jeszcze większe możliwości oferuje graficzny cyfrowy korektor firmy Sony. Pozwala on dostosować opóźnienie sygnałów oddzielnie od każdego głośnika do kierowcy, który jak wiadomo, w samochodzie nie zajmuje centralnego miejsca, również w stosunku do głośników. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe jest stworzenie "ostrego" obrazu stereofonicznego i bardziej naturalnej, wyrównanej sceny dźwiękowej. Można przy tym wybrać jedno z 10 fabrycznych "ustawień" brzmienia, charakterystycznego np. dla: dyskoteki, parku, stadionu, sali koncertowej itd.

Samochód sprawia specjalistom od akustyki wyjątkowo dużo kłopotów: niekorzystne rozmieszczenie pasażerów w różnych miejscach sceny dźwiękowej, powierzchnie o różnych współczynnikach odbijania lub pochłaniania dźwięków (szyby, deska rozdzielcza, powierzchnie drzwi, obicia tapicerskie foteli), szumy pochodzące od silnika, opon, wiatru itp. Chyba nie może być gorzej. Jednak i z tymi trudnościami inżynierowie sobie radzą. W laboratoriach Blaupunkta opracowano system DSA (digital signal adaptation) – cyfrowego dostosowywania sygnałów. Jego zasada działania jest następująca.

W przedziale pasażerskim samochodu znajduje się mikrofon pomiarowy, który "ocenia" akustykę pojazdu oraz rejestruje hałasy związane z jego ruchem. Sygnały pochodzące z mikrofonu pomiarowego są wykorzystywane do dobierania charakte-



Fot. Becker

rystyki specjalnego korektora. Pomierzone przez wspomniany mikrofon czasy przemieszczania się sygnałów akustycznych od poszczególnych głośników do słuchacza są wykorzystywane do korekcji sygnałów, aby zapewnić nie zniekształcony odbiór stereofoniczny. Obróbka sygnałów w systemie DSA odbywa się w trzech cyfrowych procesorach dźwięku.

Głośniki

Precyzyjna, cyfrowa obróbka sygnałów dźwiękowych stawia bardzo wysokie wymagania głośnikom. Te zaś znacznie trudniej konstruować niż głośniki do zwykłych, domowych zestawów. W samochodzie brak jest miejsca na duże głośniki o znacznej grubości. Są one przy tym narażone na drgania i wstrząsy, wilgoć i zmiany temperatury.

Nowoczesne głośniki o wyższej jakości to dwu- lub trzygłośnikowe zestawy umieszczone wewnątrz kosza głośnika niskotonowego.

Stosunkowo łatwo jest znaleźć miejsce w samochodzie dla głośnika średnio- lub



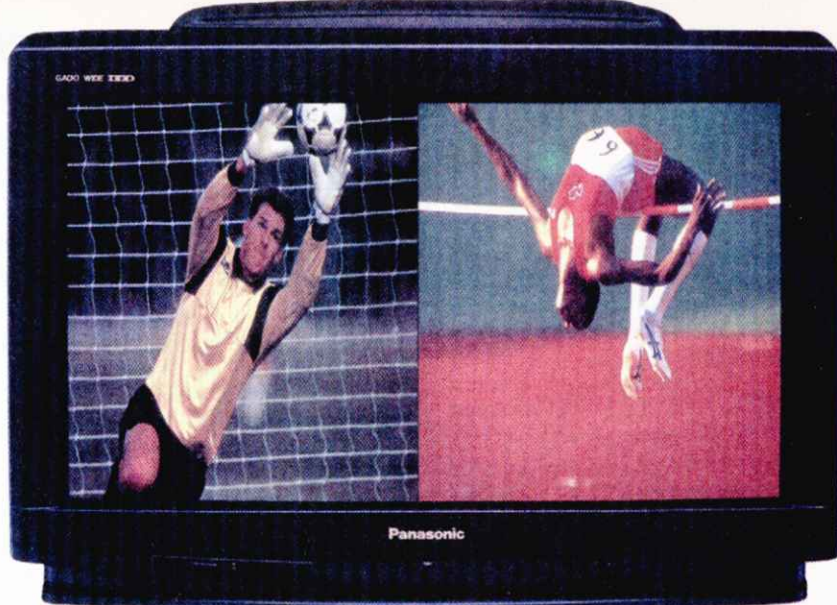
Subwoofer o oryginalnej konstrukcji, łatwy do umieszczenia i umocowania

Fot. Philips

wysokotonowego. Najtrudniej ulokować duże głośniki niskotonowe — subwoofery. Interesującą konstrukcją takiego głośnika, łatwego do montażu, proponuje Philips. Głośnik ma kształt walca, moc 100 W, pasmo częstotliwości 35-200 Hz.

Współczesne samochody mają przewidziane miejsca na głośniki. Często instaluje się je podczas produkcji samochodu. Typowe miejsca to deska rozdzielcza, przednie drzwi oraz półka pod tylną szybą. Subwoofery najczęściej umieszcza się w oparciu tylnego siedzenia od strony bagażnika.

Janusz Justat



Dwa obrazy



Funkcja stroboskopowa



Obraz na zewnątrz obrazu POP



Funkcja podglądu innych kanałów (search)



Obraz w obrazie PIP



Funkcja zatrzymania obrazu (still)

Funkcja Multi Windows w telewizorach Gao Wide DDD

Co trzeci telewizor sprzedawany w Japonii ma już ekran formatu 16:9, także stają się one popularne w Europie dzięki standardowi telewizyjnemu Pal-Plus. Firma Panasonic zdecydowała się wprowadzić na rynek polski dwa szerokoformatowe telewizory rodziny Gao Wide DDD.

Telewizory TX-32WG25CP i TX28WG25CP rodziny Gao Wide DDD to odbiorniki cyfrowo-analogowe z superplaskimi kineskopami o przekątnej 28 i 32 cale, z inwarową maską, z ciemnym szkłem z pokryciem antyrefleksowym, jak w poprzednich modelach. Telewizory mają taką samą konstrukcję, różnią się między sobą jedynie wielkością kineskopu. Panoramiczny format zobowiązuje do zapewnienia doskonałego obrazu na całej powierzchni, zarówno dla formatu obrazu 4:3, jak i 16:9, stwarza jednak możliwość wprowadzenia dodatkowych funkcji zwiększających atrakcyjność użytkową odbiornika.

W telewizorze zastosowano, opracowany przez Panasonic, układ scalony cyfrowego przetwarzania sygnału telewizyjnego (dynamic

digital definition), który zastępuje kilka układów analogowych.

Na wejściu podwójny filtr grzebieniowy separuje sygnały luminancji i chrominancji, zmniejszając szumy i interferencje sygnałów. Nakładanie się barw na granicach kolorów eliminuje cyfrowy układ CTI (colour transient improver), czytelność szczegółów w obrazie zapewnia układ PDE (picture detail enhancer), wyrazistość konturów poprawia cyfrowy układ VM (velocity modulation). Cyfrowe układy redukcji szumów YNR (luminance signal noise reducer) i PNR (picture noise reducer) usuwają szumy z sygnału luminancji oraz obrazu przy słabym sygnale telewizyjnym.

Nad kontrastem, jasnością i nasyceniem barw czuwa układ sztucznej inteligencji, zapewniający wyrazistość szczegółów w partiach obrazu bardzo ciemnych lub jasnych.

Szerokoformatowe TELEWIZORY GAOO

Dźwięk

W odbiorniku można wybrać jeden z trzech systemów fonii stereofonicznej: Nicam - B/G, Nicam-i, German. Wysoką jakość dźwięku uzyskano wykorzystując system 3D Woofer, Sound System z głośnikami hexacore dome (o mocy 10 W na kanał) oraz niskotonowym woferem (o mocy 13 W) zamocowanym w górnej części obudowy. Telewizor dodatkowo wyposażono w wyjścia do dołączenia głośników typu surround. Przy słuchaniu muzyki szczególnie przydatny jest system wzmocnienia basów XBS (extra bass system) oraz system dźwięku otaczającego (all-around surround sound). Automatyczny korektor dźwięku samoczynnie reguluje barwę dźwięku i głośność tak, aby zapewnić optymalną jakość odsłuchu.

Funkcje

Jak już wspomniano, telewizor umożliwia użytkownikowi "zabawę" z obrazem: funkcja Aspect mode – wybranie proporcji obrazu dla różnych formatów obrazu, jeżeli nie jest to obraz formatu 16:9; funkcja Just – rozciągnięcie brzegów obrazu formatu 4:3 tak, że wypełnia on cały ekran, zachowując nie naruszoną geometrię w środku obrazu; funkcja Zoom 1 – rozciągnięcie obrazu filmu panoramicznego kinowego na cały ekran, a funkcja Zoom 2 – dodanie napisów tłumaczenia wersji językowej, z zachowaniem proporcji napisów do obrazu. Wreszcie ostatnia funkcja Full umożliwia dopasowanie obrazu do formatu 16:9 z magnetowidu, odtwarzacza płyty laserowej, kamery wideo. Dzięki zainstalowaniu dwóch tunerów telewizyjnych i cyfrowej obróbce sygnałów utworzono nową grupę funkcji, nazywanych Multi windows, a więc Two-windows (dwa obrazy) dającą możliwość oglądania dwóch obrazów o jednakowych wymiarach z dwóch różnych kanałów telewizyjnych – szczególnie wygodną przy telegazecie; fonia jest wtedy do wyboru, np. z głośników dla lewego obrazu, a na słuchawki dla prawego obrazu. Można mieć dodatkowo mniejsze okno obok obrazu formatu 4:3 – funkcja POP (picture out picture). Tych okien może być więcej – od trzech do ośmiu. Z większej liczby okien korzysta się także przy funkcji stroboskopowej. Ukazują się w nich, np. poszczególne fazy ruchu. Funkcją Still można zatrzymać obraz w oknie, np. gdy chcemy zanotować przepis kucharski. Najbardziej znaną funkcję PIP (picture in picture – obraz w obrazie) stosuje się do formatu obrazu 16:9. Inne możliwości wykorzystania dodatkowych okien to podgląd obrazu z taśmy magnetowidowej, tunera satelitarnego lub kamery wideo, czy gry telewizyjnej. Pamięć 100 programów telewizyjnych, także w hiper pasmie (kablowym), OSD, zdalne sterowanie Easicon (znane z poprzednich modeli telewizorów Gao), programowany timer do wyłączenia telewizora to pozostałe funkcje. Pobór mocy ok. 200 W, masa modelu z kineskopem 32 cale – 54 kg, a 28 cali – 41 kg, wymiary: szerokość 80 cm (70,5), głębokość 52,3 cm (47,6), wysokość 58,1 cm (52,4).

Jerzy Justat

Jak się obchodzić z płytą kompaktową

Płyta CD jest to plastikowy dysk o grubości 1,2 mm i średnicy 12 cm, z odbijającą promieniowanie laserowe powierzchnią koloru srebrnego. Maksymalny czas odtwarzania muzyki zapisanej na CD wynosi 74 minuty. Płyta CD składa się z kilku warstw. Pierwszą z nich jest plastikowa warstwa, chroniąca 8 miliardów mikroskopijnie małych zagłębień przed zabrudzeniem i uszkodzeniem. Warstwa ta swobodnie przepuszcza promieniowanie lasera. Pod warstwą ochronną znajduje się odbijające pokrycie aluminiowe zawierające zagłębienia. Ostatnią warstwą jest przezroczysta warstwa nośna. Odporność mechaniczna CD jest większa niż płyty analogowej, ale nie znaczy to wcale, że można się z nią obchodzić nieostrożnie. Warstwa ochronna jest od strony naklejki bardzo cienka – zaledwie 0,002 mm. Nieostrożne obchodzenie się lub ziarnisty pył mogą spowodować małe porysowania lub podłużne pęknięcia, którymi powietrze może przedostawać się do napyłonego pokrycia aluminiowego. Aluminium natychmiast zaczyna się wtedy utleniać w punkcie uszkodzenia warstwy ochronnej. Zaleca się ochronę strony tytułowej często odtwarzanych płyt CD specjalną folią ochronną, która znajduje się w sprzedaży.

Nigdy nie wolno zginać płyty CD, dlatego wyjmowanie z pudełka trzeba wykonywać ostrożnie. Nawet lekkie zgięcie powoduje naprężenia i pęknięcia. Aluminium odkształca się powodując zablokowanie niektórych zagłębień; w rezultacie, w określonych miejscach płyty zawsze wchodzi do akcji korekcja błędów, wpływająca na jakość dźwięku finalnego.

Stroną odczytywaną jest strona odbijająca CD. Użytkownicy mają tendencję do wkładania CD stroną odbijającą do góry, ale stroną bardziej podatną na uszkodzenia nie jest wcale strona odbijająca, lecz strona tytułowa. Warstwa odbijająca z jej zagłębieniami jest naparowana od strony tytułowej, a czuła warstwa po stronie odbijającej jest chroniona lepiej niż warstwa od strony naklejki. Z tego powodu lepiej jest przechowywać płytę CD stroną odbijającą do dołu – najlepiej w fabrycznym opakowaniu, gdzie jest utrzymywana przez wewnętrzny brzeg.

Nigdy nie pisać na stronie tytułowej, nawet miękkim flamastrem. Tusz może przejść przez cienkie pokrycie ochronne i oddziaływać na warstwę aluminium.

Jest to fragment interesującej książki firmy Philips, której tłumaczenie pt. "Technika audio. Poradnik" wydała Spółka Radioelektronik.

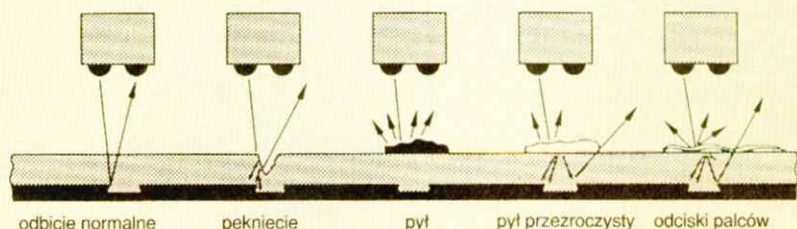
CD łatwo się rysują i nie wolno ich czyścić dowolną szmatką. Czyszczenie powinno odbywać się po promieniu, nie wzdłuż rowków, ale prostopadle do nich. W razie nawet małego zamażania pozostałego na CD i rozciągającego się w kierunku rowków zagubi się dużo informacji. Zaleca się używanie specjalnego przyrządu do czyszczenia CD ze szczotką, obracającą się prostopadle do kierunku rowków.

Wielu ludzi sądzi, że cyfrowe płyty kompaktowe są produkowane całkowicie cyfrowo, co jednak nie jest prawdą. Źródłem pierwotnym muzyki dla wielu CD jest taśma nagrana analogowo. Są to taśmy używane dawniej do produkcji nagrań, ciągle przechowywane w magazynie firmy produkującej nagrania. Jakość CD nagranej na podstawie taśmy analogowej może być jednak zaskakująco wysoka. CD nagrana, obrabiana i skopiowana cyfrowo nie zawsze brzmi lepiej od CD wyprodukowanej z jednym czy dwoma analogowymi etapami produkcji.

W celu poinformowania, które etapy procesu produkcji były realizowane w jaki sposób, na płytach podaje się trzyliterowy kod, wydrukowany na płycie w prostokątnej ramce. Kolejne litery informują o etapach: zapisu, edycji i mieszania oraz kopiowania. Są tu trzy możliwości: DDD (CD całkowicie cyfrowe), ADD (zapis analogowy, cyfrowa obróbka i kopiowanie) oraz AAD (analogowy zapis i obróbka, cyfrowe kopiowanie). Wskazanie ADD lub AAD występuje na wielu CD ale to wcale nie oznacza, że są one gorsze od płyt DDD.

Książkę można otrzymać w sprzedaży wysyłkowej po uprzedniej wpłacie 14,50 zł na konto: Radioelektronik Sp. z o.o., ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, PBK III O/Warszawa 370015-7982-2700-1-60. Na przekazie wpłaty należy koniecznie zaznaczyć "za książkę Technika audio".

Promień laserowy i komórka fotoelektryczna



Nawet mała ilość zanieczyszczeń na płycie CD powoduje utratę wielkiej ilości informacji.

W

Europie powstało kilka projektów systemów łączności z pojazdami drogowymi, takich jak:

- Prodat, doświadczalny system realizowany pod auspicjami Europejskiej Agencji Kosmicznej ESA,
- Fleetmann, opracowany przez firmę Hughes Network Systems, wykorzystujący satelity Inmarsat, poprzez instalowanie na samochodach stacji typu Inmarsat C,
- Euteltracs, wykorzystujący satelity Eutelsat. Niezależnie od konkretnych sposobów rozwiązania oraz parametrów technicznych, wszystkie wymienione systemy mają wspólny cel i zadania. Można je określić następująco:
- umożliwienie dwukierunkowej łączności w celu przesyłania komunikatów tekstowych między kierowcami pojazdów i centralami dyspozycyjnymi przedsiębiorstw przewozowych. Dzięki temu jest możliwe powiadamianie o wszelkich awariach i zagrożeniach ruchu na trasie, jak również kierowanie w sposób optymalny ruchem pojazdów (wybór optymalnych tras, unikanie pustych przebiegów, maksymalne wykorzystanie ładowności poprzez współpracę między przedsiębiorstwami itp.),
- zapewnienie możliwości uzyskania połączenia, niezależnie od lokalizacji pojazdu,
- monitorowanie przebiegu pojazdów z niebezpiecznym lub szczególnie cennym ładunkiem (ze względów ekologicznych lub w celu zapewnienia właściwego dozoru policyjnego) m.in. poprzez właściwe, uprzednie powiadomienie odpowiednich posterunków kontrolnych na trasie,
- możliwość lokalizacji położenia każdego pojazdu z dokładnością około 100 m; zjechanie z wyznaczonej trasy bez uprzedniego powiadomienia dyspozytora może być sygnałem o usiłowaniu porwania pojazdu lub chęci wykorzystania go przez kierowcę niezgodnie z przewidzianą trasą (każdy pojazd wysyła odpowiednie dane identyfikacyjne). Spośród wymienionych systemów najbardziej zaawansowany pod względem strukturalnym i ilościowym jest system Euteltracs. Jest on powszechnie reklamowany i być może dlatego

już na początku 1996 roku obejmował ponad 10 tys. pojazdów drogowych. Na przykładzie działania tego systemu zostanie bliżej wyjaśnione funkcjonowanie nowego rodzaju radiokomunikacji ruchomej.

Struktura systemu Euteltracs

System został zrealizowany pod auspicjami międzynarodowej organizacji łączności satelitarnej Eutelsat (obejmującej 48 krajów członkowskich z centralą w Paryżu) z udziałem firmy Alcatel – przodującego konstruktora urządzeń telekomunikacyjnych i korporacji Qualcomm, znanej z organizacji wielu systemów radiokomunikacji ruchomej na świecie. Początek systemu Euteltracs sięga 1992 r. i obecnie obejmuje on 10 tys. pojazdów drogowych i 300 przedsiębiorstw przewozowych. Uwzględniając 80% roczne tempo wzrostu można przewidywać, że do końca wieku stanie się liczącym partnerem na rynku radiokomunikacji ruchomej, obsługując nawet do 40 tys. pojazdów.

System Euteltracs wykorzystuje transpondery dwóch satelitów Eutelsat, przy czym jeden z nich jest przewidziany do łączności, a drugi do lokalizacji położenia pojazdu.

Jak widać na rysunku 1, obszar pokrycia wiązki promieniowania anteny satelitarnej obejmuje nie tylko wschodnią i zachodnią Europę ale również basen Morza Śródziemnego oraz Bliski Wschód. Obecnie właściwe działanie systemu zapewnia kilkunastu operatorów sieci, którzy zamierzają objąć zasięgiem działania systemu nie tylko ruch drogowy ale również morski, zwłaszcza łodzie i statki rybackie w obszarach przybrzeżnych. System dotychczas obejmuje około 100 takich statków, do końca wieku liczba ta ma wzrosnąć do ponad 1000. Rysunek 2 przedstawia strukturę systemu i jednocześnie wyjaśnia zasady jego działania.

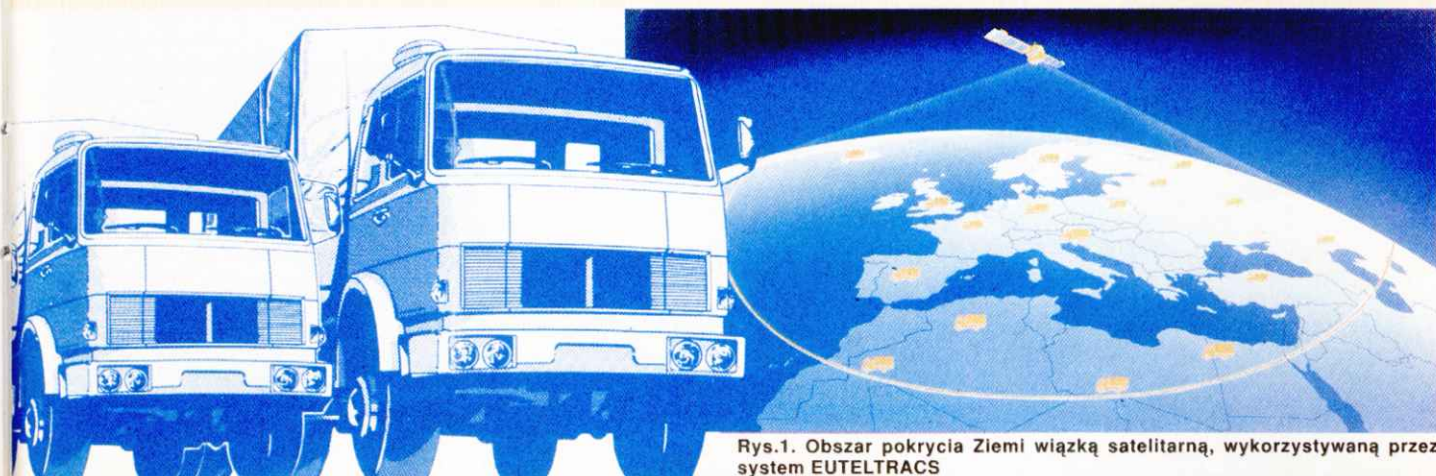
Wraz z pojawieniem się idei wykorzystania satelitów do systemów radiokomunikacji ruchomej powstały również projekty zastosowania tych systemów w transporcie drogowym.

Głównym elementem systemu jest centralna stacja Hub (rys. 3), wyposażona w co najmniej dwie anteny oraz odpowiednie urządzenie transmisyjne nadawcze i odbiorcze. Głównym zadaniem stacji centralnej jest przetwarzanie, kontrola i nadzór przepływu ruchu telekomunikacyjnego (informacja tekstowa i dane o położeniu) między stacją centralną operatora zarządzającego systemem SNMC (rys. 4) a pojazdami na trasie.

Centrum jest połączone za pośrednictwem wydzielonych lub komutowanych linii telefonicznych z rozproszonymi na dużym obszarze klientami w postaci biur i centrów dyspozytorskich transportu drogowego DC, które otrzymują lub wysyłają określone dane, niezbędne do zarządzania transportem. Centrum dyspozytorskie DC jest wyposażone w monitor (rys. 5), umożliwiający okresowe lub ciągłe sprawdzanie na siatce mapy lokalizacji każdego pojazdu należącego do przedsiębiorstwa oraz pulpit klawiszowy z komputerem, do przesyłania do każdego indywidualnego pojazdu lub grupy pojazdów tekstów drukowanych, zawierających do 1900

EUTELTRACS

– europejski satelitalny system do usprawnienia transportu drogowego



Rys.1. Obszar pokrycia Ziemi wiązką satelitalną, wykorzystywaną przez system EUTELTRACS

znaków alfanumerycznych na każdy komunikat. Można przy tym wybierać spośród na stałe ustalonych 62 standardowych komunikatów lub formułować dowolne teksty, a każda informacja jest automatycznie dodatkowo wyposażona w dokładny wskaźnik czasu odbioru lub nadawania. Podobnie możliwości ma stacja końcowa MCT zainstalowana na pojeździe, z tym, że wyposażona jest ona w dodatkowy indywidualny przycisk, informujący o zagrożeniu. Przycisk ten może być jednym ruchem uruchomiony przez kierowcę, dając sygnał zarówno dyspozytorowi jak i operatorowi o zaistniałym niebezpieczeństwie. Ponieważ jednocześnie jest podawana lokalizacja pojazdu, jest możliwe powzięcie odpowiednich środków zaradczych, na przykład powiadomienie najbliższych posterunków policji na trasie. Normalne informacje wysyłane w obu kierunkach powinny dotrzeć do adresata w ciągu trzech minut, z prawdopodobieństwem co najmniej 95%, natomiast informacja o stanie zagrożenia musi być dostarczona z prawdopodobieństwem 99%, w czasie krótszym niż pół minuty, nawet kosztem przerwania innych połączeń.

Stacja centralna operatora zarządzającego systemem SNMC

Stacja pośredniczy w przekazywaniu informacji między centralami dyspozytorskimi przedsiębiorstw, określonymi jako "klienci" i pojazdami oraz nadzoruje i rejestruje te połączenia, w celu kontroli sprawności działania systemu oraz określenia wysokości opłat za jego użytkowanie. Przy małej liczbie klientów może to być jedna stacja, przy większej liczbie powinno być ich więcej. Mogą one być zarządzane przez różnych operatorów. Główne wyposażenie stacji stanowią komputery kontrolne oraz urządzenia pośredniczące w połączeniach z centralną stacją satelitarną Hub oraz klientami. Odbywa się to obecnie głównie przy wykorzystaniu protokołu X.25, przy czym połączenia z klientami mają charakter asynchroniczny. Dane otrzymane z komputerów klientów są wstępnie akceptowane przez SNMC i "ustawiane w kolejno-

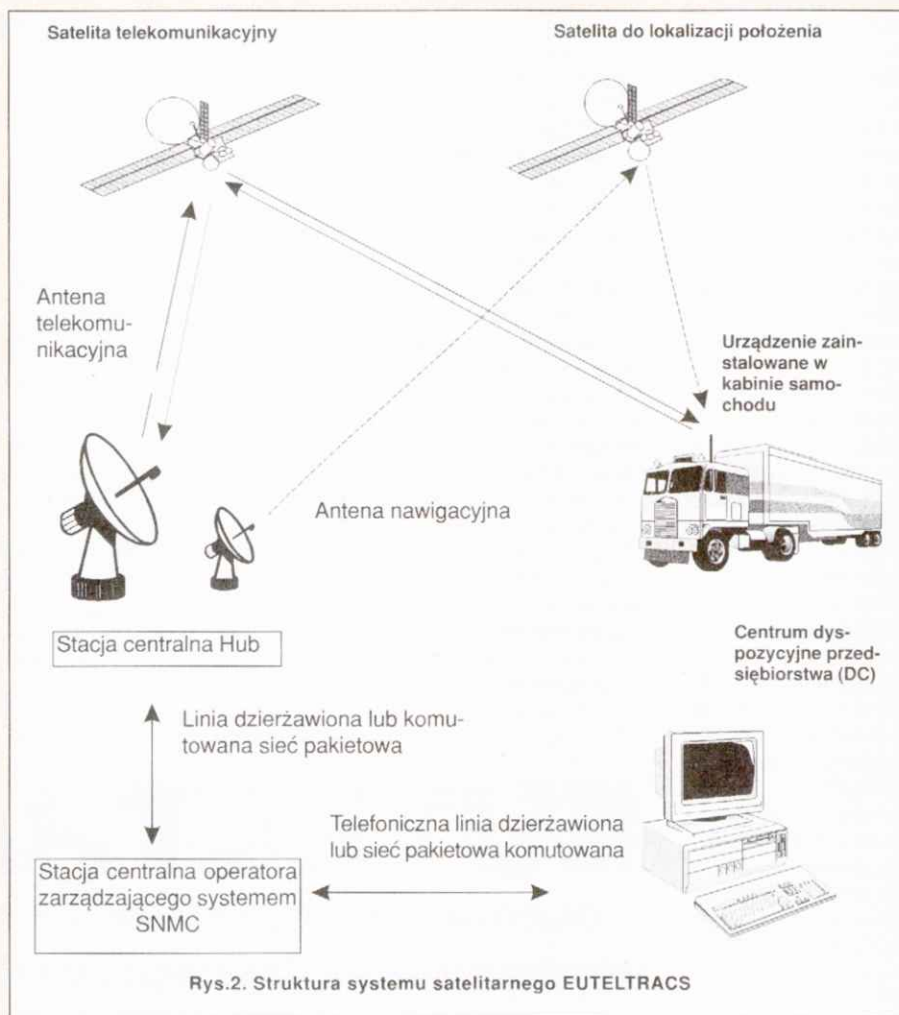
ści" do nadawania przez stację Hub w stronę stacji końcowych pojazdów. Stacja końcowa automatycznie potwierdza odbiór i fakt ten jest zapisywany w pamięci komputerów. W przypadku niemożności potwierdzenia klient jest o tym powiadomiony. Podobnie przebiega sposób realizacji połączenia w odwrotnym kierunku, przy czym w każdym przypadku na stacji SNMC jest automatycznie sporządzana kopia przesyłanych informacji, zarówno w celu kontroli użytkowników, jak i rozpatrywania zgłoszonych przez nich ewentualnych zastrzeżeń co do działania systemu

kabiną kierowcy, znajduje się antena, wzmacniacz mocy, konwertery oraz układy rozdzielające. Pozostała część urządzeń transmisyjnych montowana jest w skrzynce o wymiarach 32 x 23 x 11 cm i umieszczona zazwyczaj pod siedzeniem kierowcy. W skład urządzenia monitorującego wchodzi pulpit z 69 klawiszami oraz ekran ciekłokrystaliczny, umożliwiający wyświetlanie jednocześnie 4x40 znaków alfanumerycznych i ew. ich wydrukowanie po dotknięciu odpowiedniej drukarki. Przy obecnej niewielkiej produkcji koszt urządzenia wraz z zainstalowaniem wynosi ok. 10 tys. DM, ale do końca wieku przewiduje się co najmniej dwukrotne zmniejszenie ceny, przy dalszym ulepszeniu urządzeń.

Właściwości transmisyjne systemu

Do transmisji sygnałów między pojazdami i centralną stacją naziemną (nie licząc przesyłania danych o lokalizacji pojazdu) są wykorzystywane dwa transpondery na jednym satelicie, pracujące na różnych częstotliwościach i przy wzajemnie prostopadłych polaryzacjach. Do transmisji w kierunku pojazdów wykorzystywane jest pasmo o szerokości 2 MHz, przy stosunkowo dużej mocy nadawania z satelity, w celu uzyskania wysokiego poziomu gęstości strumienia mocy na powierzchni Ziemi.

Wszystkie sygnały do różnych pojazdów są przesyłane na jednej częstotliwości nośnej, przy wykorzystaniu zwielokrotnienia czasowego TDM. Szybkość transmisji w indywidualnym kanale wynosi 4960 bit/s przy wykorzystaniu BPSK (dwuwartościowa modulacja fazy) lub 1480 bit/s przy wykorzystaniu QPSK (czterwartościowa modulacja fazy), dzięki czemu zawsze do transmisji każdego pojedynczego sygnału zajmuje się zawsze pasmo 9,92 kHz. Wybór szybkości transmisji zależy od spodziewanych warunków odbioru na stacji końcowej oraz obciążenia ruchu. Do transmisji sygnałów, z przewidywanej



Rys.2. Struktura systemu satelitarnego EUTELTRACS

lub pracy operatora. Klient może zażądać, aby kierowca dodatkowo potwierdził na monitorze lub taśmie faksu, że odczytał otrzymaną informację. Procedurę tę na żądanie przeprowadza operator.

Stacja końcowa zainstalowana na pojeździe

Stacja końcowa składa się z części zewnętrznej i wewnętrznej oraz urządzenia monitorującego (rys. 6). Na zewnątrz samochodu, w postaci plastikowej okrągłej puszkii, umieszczonej nad

Rys.3. Centralna stacja "Hub"
w Rambouillet (Francja)



docelowo liczby ponad 40 tys. stacji ruchomych, potrzebne będzie całe pasmo transpondera 36 MHz ze względu na stosunkowo małe moce promieniowania nadajników tych stacji. Stosowana jest wolna transmisja danych z kodowaniem spłotowym i 32-wartościowym kluczowaniem częstotliwości.

Nadajnik stacji ruchomej pracuje na zasadzie nadawanie-przerwa, tak że nadawanie sygnału jest możliwe tylko w ok. 50% czasu w przedziałach ok. 15 ms (w pozostałym czasie pracuje układ lokalizacji pojazdu).

W przypadku transmisji w kierunku pojazdu, przy braku potwierdzenia odbioru, nadawana informacja jest powtarzana do 12 razy w ciągu godziny. W tym czasie nie może być nadawana do tego pojazdu żadna nowa informacja. W przypadku transmisji w kierunku stacji centralnej, przy braku potwierdzenia przez nią odbioru, stacja ruchoma może powtarzać wysyłane informacje do 50 razy. Ma to na celu uniknięcie braku połączenia przy chwilowym przeciążeniu centralnego komputera stacji (wyjątkowa zbieżność czasowa przesyłania informacji z wielu pojazdów).

Dla obu kierunków transmisji, potwierdzenie odbioru informacji ma miejsce tylko wtedy, gdy układy korekcji błędów FEC są w stanie potwierdzić odbiór pakietu informacji bez błędów. W przypadku odbioru z błędami system reaguje podobnie, jak przy braku odbioru. Ma to na celu wyeliminowanie możliwości błędnych informacji.

Do lokalizacji pojazdu jest wykorzystywana nowa metoda z dwoma satelitami na orbicie

geostacjonarnej, różna od powszechnie znanego systemu GPS. Oparta jest ona na pomiarze różnicy czasów odbioru sygnałów z dwóch różnych satelitów przez dwie niezależne anteny centralnej stacji naziemnej. Dokładność pomiaru zależy od dokładności określenia położenia satelitów na orbicie oraz znajomości kształtu terenu, tzn. od tego, na ile w punkcie usytuowania pojazdu powierzchnia różni się od kształtu idealnej kuli. W przypadku terenu płaskiego uzyskuje się dokładność lokalizacji około 100 m, w niesprzyjających warunkach terenowych może ona wzrosnąć nawet do 500 m, jednakże doświadczenia wykazały, że dla potrzeb ruchu drogowego nie ma to, jak na razie, większego znaczenia.

Do kontroli prawidłowości działania systemu lokalizacji pojazdów na terenie Europy, w miejscach o dokładnie znanych położeniach geograficznych, zainstalowano na stałe szereg typowych stacji samochodowych MCT.

Na zakończenie warto podać, dla potencjalnych przyszłych użytkowników systemu, niektóre dane uzyskane w czasie badań doświadczalnych w 1995 roku. Otóż średnio ponad 85% przesyłanych w systemie informacji dociera do odbiorcy w czasie krótszym niż 30 s, a tylko 4% w czasie do kilkunastu minut. Dokładność określenia położenia wahała się od poniżej 100 m dla terenów płaskich, do około 400 m dla terenów górzystych o nieznanym profilu trasy. Stwierdzono przy tym znaczny wpływ zwiększenia odległości kątowej między oboma satelitami na orbicie geostacjonarnej na zwiększenie dokładności

pomiaru położenia. Stąd wniosek, że dokładność będzie zależała od wyboru odpowiednich satelitów. Stwierdzono, że na ekranie monitora można wyświetlić do 100 kolejnych odczytów punktów lokalizacji pojazdu oraz włączyć do monitoringu dane o pogodzie i dane policyjne o natężeniu ruchu na poszczególnych trasach.

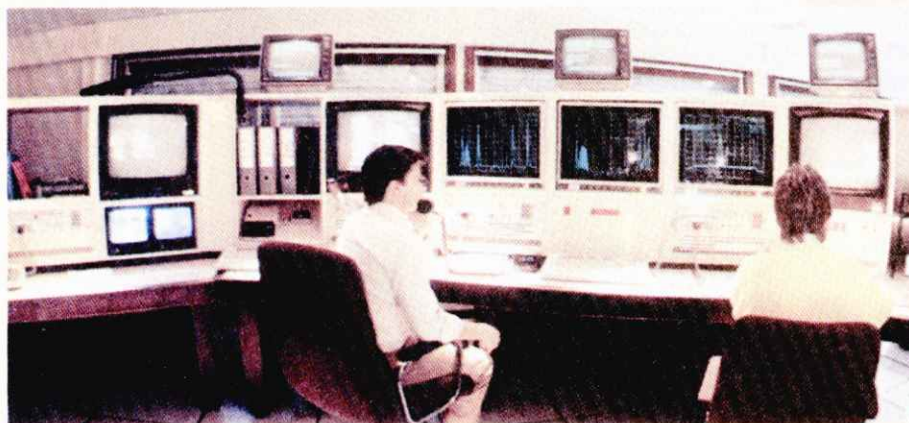
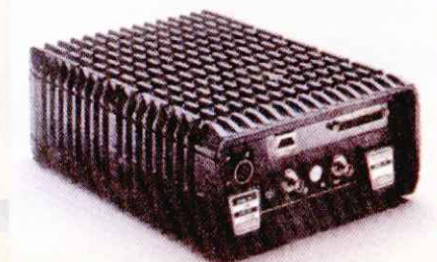
Doświadczenie wykazuje, że już sam widok urządzenia transmisyjnego na kabinie kierowcy działa zniechęcająco na potencjalnych przestępców, przynajmniej tak długo, jak do „ich dyspozycji” istnieją pojazdy bez tych zabezpieczeń.

Janusz Zygierewicz



Rys.5. Typowa stacja końcowa zainstalowana w centrali przedsiębiorstwa transportowego dla niezależnych klientów systemu EUTELTRACS

Rys.6. Urządzenia stacji końcowej, zainstalowane w samochodzie



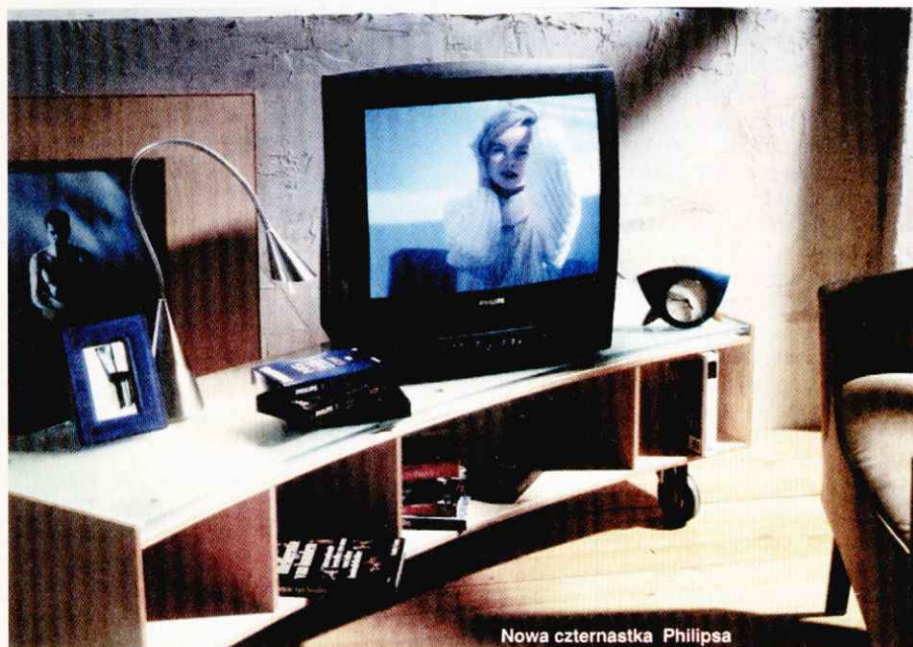
Rys.4. Centrum dyspozycyjno-kontrolne EUTELSAT w Paryżu

Pierwsze modele telewizorów kombi pojawiły się pod koniec lat osiemdziesiątych i od tej pory w Japonii i USA sprzedaż ich systematycznie rosła, natomiast w Europie była niewielka. Wyraźny wzrost sprzedaży w Europie, ze 120 do 850 tys. sztuk nastąpił w 1993 roku. Być może powodem małego zainteresowania nowym wyrobem był brak zaufania do jego niezawodności. Znana była opinia o dużej awaryjności magnetowidów, a w tym rozwiązaniu, w czasie naprawy użytkownik był pozbawiony również telewizora. Niebagatelnym argumentem przeciwko zakupowi tego urządzenia jest cena. Jest ono droższe od magnetowidu i telewizora kupowanych oddzielnie. W latach 90. niezawodność magnetowidów wyraźnie się poprawiła, nastąpił wzrost sprzedaży, co spowodowało obniżenie cen, a więc wzrost atrakcyjności.

W Japonii i USA obserwuje się systematyczny wzrost sprzedaży telewizorów z magnetowidami, nazywanymi popularnie kombi. Przewiduje się, że w najbliższych latach będą one stanowić 10% sprzedawanych magnetowidów. Także u nas powoli ich przybywa.



Telewizor kombi KV-16VW1 firmy Sony z ekranem panoramicznym



Nowa czternastka Philipsa

Niezaprzeczalnymi zaletami kombi jest zwarta obudowa, zajmująca mniej miejsca, wygodny transport, brak kabli połączeniowych między magnetowidem a telewizorem, jeden pilot, łatwiejsza obsługa, strojenie tylko jednego urządzenia.

Są one wykorzystywane jako drugi telewizor i magnetowid, np. w pokoju dziecięcym, kuchni, sypialni; chętnie są kupowane do domków letniskowych. Trzeba pamiętać, że drugi magnetowid w domu to nie tylko możliwość oglądania dwóch różnych filmów, to także wygodna forma kopiowania kaset. Telewizory kombi powinny stanowić element wyposażenia sklepów, dworców lotniczych,

poczekalni lekarskich, pracowni szkolnych i muzeów do prezentacji nowych produktów, materiałów reklamowych i dydaktycznych.

Największymi producentami telewizorów kombi są firmy japońskie. Panasonic produkuje 8 modeli z kineskopami 8, 14, 21, 25, 29 cali, Sony – 5 modeli z kineskopami 6, 14, 16, 21 cali z magnetowidami dwóch standardów VHS i Hi 8, Aiwa – 4 modele 10-, 14-, 21-calowe, Philips – 4 modele z kineskopami 14 i 21 cali. Pozostali liczący się producenci to Funai, Sharp, Grundig, Orion, Samsung, Goldstar.

Najbardziej popularne są modele 10-, 14-

i 20-21-calowe. Ich sprzedaż obejmuje ok. 90% rynku światowego. Nowością są telewizory kombi z ekranem formatu 16:9 firmy Sanyo TEIOO C32TOV1 (przekątna ekranu 32 cale) i Sony Serii Kirara Basso Wide Combo KV-16VW1 i KV-20VW1 (przekątna ekranu 16 i 20 cali).

W Polsce największy wybór oferują: Philips, Sony, Grundig, Samsung. Można kupić Aiwę, brak natomiast Panasonic. W tablicy przedstawiono ceny i wybrane parametry tych telewizorów.

Na naszym rynku są tylko telewizory 14- i 21-calowe. Większość sprzedawanych modeli jest wyposażona w jeden tuner telewizyjny, co uniemożliwia jednocześnie nagrywanie filmu i oglądanie z dwóch różnych kanałów. Nieliczną grupę stanowią modele z dwoma tunerami telewizyjnymi.

We wszystkich modelach magnetowidy są dwugłowicowe, co ogranicza zapis i odczyt do prędkości standardowej SP. Dźwięk jest monofoniczny. Mają one kilka funkcji wyróżniających je na tle urządzeń samodzielnych. Należą do nich, szczególnie użyteczne w zastosowaniach reklamowych, ciągłe powtarzanie kasyety po jej zakończeniu (funkcja *Auto repeat*) i powtarzanie filmu nie zajmującego całej kasyety. Po odtworzeniu 30-sekundowego fragmentu nie zapisanej taśmy, jest ona przewijana do początku (firma Philips).

Mechanizm ładowania kasyety jest umieszczany najczęściej pod ekranem lub powyżej niego. Niektóre modele wyposażono w zabezpieczenie przed wyjęciem kasyety z kieszeni magnetowidu, zamykanie na klucz (indywidualne zamówienie) lub elektroniczne kodowanie (Philips) uniemożliwiające wyjęcie kasyety bez podania kodu. Programowanie z wyprzedzeniem czasowym jest takie samo jak w zwykłych magnetowidach, a więc tradycyjny system z wprowadzeniem daty oraz czasu początku i końca zapisu lub kod Show View. Odnalezienie początku zapisu ułatwia funkcja VISS (*Video index*

Telewizory kombi

Wybrane parametry i funkcje telewizorów kombi

Firma	Philips	Philips	Aiwa	Sony	Grundig	Philips	Sony
Model	14 TVCR 240	14 PV162	VX-T1420	KV-V1430	TVR 3700	21 PV267	KV-V2120
Przekątna ekranu							
[cale]	14	14	14	14	14	21	21
Liczba tunerów	1	1	1	1	1	2	1
Autom. programowanie	+	+	+	+	+	+	+
Pamięć kanałów	60	60	99	60	60	69	80
Hiperpasma	+	+	-	+	+	+	+
NTSC zapis/odczyt	-	-/+	-/-	-/+	-	-/+	+/+
Telegazeta	-	-	-	-	-	+	-
Moc głośników [W]	4	4		3		2 x 2	2 x 3
Gniazda:							
scart (tył)	+	+	+	+	+	+	cinch
stuch/AV (przód)	+/-	+/-	+/-	+/+	+/-	+/+	+/+
VISS	+	+	+	-	+	+	-
Auto repeat	+	+	+	+	+	+	+
Timer	6	6	8	6	6	6	6
Show View	+	+	+	-	-	+	-
Sleep timer on/off	-/+	+/+	+/+	+/+	+/-	+/+	+/+
Podtrzymanie							
zegara/programatora [h]	7/1	7/1	-	1/1	-	7/1	1/1
Pobór mocy [W]	43	70		60		90	123
Standby [W]	16	10		5		10	5
Masa [kg]	13	13	12,5	15		26	25,8
Uwagi	-	-	-	Trilogic	HSD	T. Drive	Trilogic
Cena zł (orient.)	1900	1899	1750	2400	1800	2699	27650

search system). Z efektów specjalnych jest stop klatka, szybkie przewijanie z podglądem, ale nie można odtwarzać z mniejszą prędkością. Telewizor zazwyczaj jest strojony automatycznie. Znalezione stacje są wprowadzane do pamięci. Można dowolnie ustawić jaskrawość, nasycenie barw i kontrast. Popularną funkcją jest *sleep timer on/off* włączającą lub wyłączającą telewizor o określonej godzinie.

Nowe modele Philipsa 14 PV162 i 21 PV 267 mają zmienioną obudowę i piloty o ergonomicznym kształcie. Zastosowany w magnetowidzie mechanizm Turbo Drive przewija 180-min kasetę w 95 s, podczas gdy tradycyjny mechanizm w 260 s. Szybkie przewijanie umożliwiają także magnetowidy Grundiga z mechanizmem High Speed Drive.

Magnetowidy Sony wyposażono w system TriLogic, który ustala optymalne parametry

zapisu i odczytu w zależności od rodzaju taśmy.

Do urządzenia można dołączyć poprzez gniazdo scart tuner satelitalny lub drugi magnetowid, a w niektórych modelach poprzez gniazdo AV umieszczone z przodu obudowy – kamerę.

Jerzy Justat



Wymiary telewizora kombi Aiwa dobrano tak, aby pasowały do zestawu wieżowego Mini NSX D757R

Kwartet mieszany

Przedział kilkunastu milionów złotych to zakres cen odtwarzaczy CD ponadstandardowych – na Zachodzie klasa średnia, w Polsce, ze zrozumiałych względów, traktowana jest jako wysoka. Za taką niemałą sumę można mieć zarówno nieco bardziej wy rafinowany masowy wyrób producentów japońskich, jak i produkt małych firm specjalistycznych.

Do tego testu wybrano spośród wyrobów dużych producentów odtwarzacze japońskie PIONEER PD-S904, YAMAHA CDX-880, DENON DCD-825 oraz MINIMUM CD - MICROME-GI. Ceny ich mieszczą się w granicach 1300 ÷ 1700 zł.

PIONEER PD-S904

PIONEER PD-S904 jest następcą produkowanego przez kilka lat (wyjątkowo długo jak na producentów japońskich), cieszącego się sporym powodzeniem, modelu PD-S901. Zastosowano w nim po raz pierwszy nowy typ impulsowego przetwornika c/a (PD-2028B) z układem filtracji Legato Link Conversion S (PD 7009A).

Odtwarzacz wyróżnia się dość pokaźną szufladą, centralnie umieszczonego mechanizmu typu *Stable platter*. W rozwiązaniu tym, typowym dla droższych modeli odtwarzaczy Pioneer, płytę CD kładzie się na talerzu podobnym do gramofonowego, przy czym strona odbijająca światło lasera musi być,

inaczej niż normalnie, skierowana ku górze. Mimo sporej grubości szuflady umieszczonej w niej talerz wygląda na ciężki. Nic dziwnego, gdyż jego zadaniem nie jest stabilizacja obrotów płyty, lecz zabezpieczanie jej przed szkodliwymi wibracjami i drganiem, utrudniającymi ogniskowanie promienia lasera na ścieżce, a zatem – wprowadzającymi zniekształcenia odczytu. Mechanizm ten, opatentowany przez Pioneer, jednak nie rozpowszechnił się. Na ogół są stosowane tradycyjne mechanizmy Philipsa, nawet w "high-end"-owym sprzęcie (JADIS, KRELL). Znamy mi wyjątki to mechanizm niemieckiej firmy AVM oraz nowa seria WADII (od 2380 USD!).

Nad szufladą znajduje się wyświetlacz, a po lewej i prawej stronie – przyciski podstawowych funkcji. Reszta, m.in. klawiatura numeryczna, jest w pilocie. PIONEER ma dwa wyjścia cyfrowe współosiowe i optyczne (TOSLINK) wraz z ich wyłącznikami i sygnalizatorem diodowym. Wyjście analogowe jest pojedyncze i nieregulowane. Zabrakło wyjścia słuchawkowego. Podczas kopiowania odtwarzacz może sterować dekiem poprzez złącze na tylnej ścianie. Do tej funkcji został nieźle przygotowany. Ma wyszukiwanie najgłośniejszego fragmentu płyty (*Peak search*) i starannie przemyślany, prosty w obsłudze system edycji. Jedną z jego opcji *Compu* analizuje możliwy układ utworów (z przestawianiem) na taśmach różnych długości (od 46 do 90 minut) i wskazuje optymalną kasetę. Druga – *Auto* dla wybranej kasy znajduje najbardziej "ekonomiczny" układ utworów. Odtwarzacz można programować w czasie odtwarzania nawet z włączoną opcją odtwarzania losowego (*Random*) lub powtarzania jednego utworu. Wyświetlacz można wyłączyć, tak jak cały odtwarzacz, również pilotem.

Szuflada porusza się cicho, a zdalne sterowanie działa w zasadzie z każdego kierunku, wykorzystując odbicie od ściany, sufitu, podłogi. Krótko mówiąc, mimo pozorów "spartańskości", jest to jeden z najbardziej "przyjaznych w użyciu" odtwarzaczy CD, jakie miałem okazję obsługiwać. Pewną niedogodnością było tylko blokowanie cofania na granicy utworu w trybie *Program*. Inne odtwarzacze w takiej sytuacji popełniały błąd, "wjeżdżając" w utwór, którego w programie nie było.

Jakość dźwięku nieco rozczarowuje, wzięwszy pod uwagę, że jest to jeden z droższych testowanych odtwarzaczy CD. Bas, mimo sporej objętości (głównie średni), jest niezbyt dobrze wyartykułowany. Mam tu na myśli czytelność poszczególnych instrumentów w tym samym rejestrze (np. kotły z organami). Przełom średnich i wysokich tonów nie był odtwarzany czysto. W tym rejonie zaczyna się szorstkość rozciągająca się w górę, w stronę wysokich tonów. Nie dotyczy to najwyższych rejestrów, bo te są w jakiś dziwny sposób zmiękzone i osłabione, co wiąże się również z pogorszeniem analityczno-

ści w tym zakresie. Scena jest dość szeroka, lecz niezbyt głęboka, zwłaszcza w porównaniu z efektami z MINIMUM i DENONA.

YAMAHA CDX-880

YAMAHA CDX-880 to obecnie flagowy model w ofercie firmy. Bryła jest smukła, wygląda prosto i szlachetnie, a przyjemne wrażenie pogłębia jeszcze bursztynowy kolor wyświetlacza. Bezpośrednio dostępne są manipulatory absolutnie niezbędne do obsługi. Klawiszowe eldorado pojawia się po otwarciu dość opornego panelu. Jest tam klawiatura numeryczna, *Peak search*, edycja (prostsza niż w Pioneerze), powtarzanie – jednego utworu lub całości płyty, "losowanie" – programowanie – niestety niemożliwe w czasie odtwarzania, przeskoki między utworami, przeskoki do indeksów i przewijanie. Jest też funkcja *Space*, dzięki której jest możliwe wyszukiwanie nagrań w magnetofonie. Przerwa jest realizowana przez "połknięcie" dwóch ostatnich sekund utworu i dodanie czterech od siebie. Moc wyjścia słuchawkowego jest regulowana zarówno z urządzenia, jak i z pilota, podobnie jak jednego z wyjść analogowych. Drugie ma poziom stały. Odtwarzacz ma również dwa wyjścia cyfrowe, optyczne Toslink i współosiowe. Wszystkie gniazda wyjściowe są złote. Pilotem można także przyciemniać wyświetlacz oraz jednym przyciskiem uruchomić razem z odtwarzaczem deck (oczy-

wicie YAMAHA) do kopiowania. Można również wysunąć szufladę, nie można natomiast wyjąć odtwarzacza.

Cała obudowa, łącznie z przednią ścianką (inaczej niż w Pioneerze) oraz pokrywą panelu sterującego, jest metalowa. Wewnątrz zainstalowano impulsowe przetworniki c/a o rozdzielczości 20 bitów, zapewniające duży odstęp od szumów.

Odtwarzacz nie eksponuje w szczególnie sposób ani basu, ani sopranu, nie brzmi siarczysie ani agresywnie. Emanuje spokojem i zrównoważeniem. Być może brakuje mu nieco mocnego uderzenia (w porównaniu z DENONEM), ale z pewnością nie gubi rytmu i w każdym rejestrze brzmi czytelnie. Bas jest szybki i zwarty, z pewnością brakuje mu "muskulatury" MICROMEGLI i DENONA, co nie znaczy, że brakuje mu siły. Wysokie tony są gładkie, czyste i bogate w szczegóły, choć nie są perliste. Gdy dołożymy do tego wspianą plastyczną średnicę, otrzymamy dźwięk co najmniej poprawny, lekko ocieplony. Scena zbudowana z rozmachem w każdym kierunku i dobra lokalizacja pozornych źródeł dźwięku, dopełniają całości.

DENON DCD-825

Trzeci odtwarzacz – japoński, lecz z angielskim rodowodem, DENON DCD-825 w Europie jest sprzedawany właściwie tylko w Wielkiej Brytanii (teraz też w Polsce) i wy-



produkowany z myślą o tamtym rynku. Nawet przewód sieciowy ma angielską wtyczkę. Odtwarzacz ten, jak i inne DENONA, został wyposażony w przetworniki multibitowe. Są znane i cieszą się dobrą opinią 18-bitowe przetworniki c/a Burr-Brown PCM 63, pracujące z 20-bitowymi filtrami. Na wyjściu zainstalowano szybkie wzmacniacze operacyjne.

Odtwarzacz ma jedną parę wyjść analogowych, regulowanych pilotem w zakresie do -12 dB, współosiowe wyjście cyfrowe oraz wyjście słuchawkowe z regulacją głośnością. Wszystkie gniazda wyjściowe są złocone. Cała obudowa jest metalowa i bardzo solidnie wykonana.

DENON, w przeciwieństwie do innych opisanych odtwarzaczy, ma na płycie czołowej prawie wszystkie manipulatory. Nie jest ich co prawda zbyt wiele, ale może lepiej żeby niektórych nie było. Zaraz wyjaśnię dlaczego. Otóż jest coś, co zostało nazwane *A.Edit*, czyli automatyczna edycja. Nie ma wprowadzenia współpracującej z nią funkcji *Peak search*, ale to drobiazg.

Automatyka owego systemu polega na tym, że bez względu na to, czy zamierzamy skopiować całą płytę, czy tylko jej fragmenty oraz bez względu na długość taśmy jaką dysponujemy, płyta zostaje podzielona na dwie części, w zamierzeniu równe, w praktyce nie zawsze i odtwarzacz już jest gotowy (*Pause*) do startu. Wyobraźmy sobie, że chcemy z 70-minutowej płyty nagrać 48-minutowy program na kasety C-60, a odtwarzacz informuje, że 70 dzielone przez 2 równa się 35. Nie pamiętam, kiedy po raz ostatni zetknąłem się z czymś tak prymitywnym.

Brzmienie DENONA jest w pewnym sensie szablonowe. Bardzo dobry sprzężysty, potężny, sięgający najniższych rejestrów bas, jest porównywalny tylko z basem MICROMEGA. Średnica pół kroku cofnięta i rześista, czyste wręcz kliniczne wysokie tony.

Znakomita analityczność, duża przestrzeń, swoboda w odtwarzaniu zarówno nagrań orkiestrowych o rozciągniętej skali dynamiki, jak i ostrych nagrań rockowych. I sporo chłodu. Nagrania z wokalami pełnymi naturalnego ciepła brzmią na DENONIE tak, jakby temperatura w pomieszczeniu spadła o kilkanaście stopni, czyli właściwie również DENONA dotyczy reguła o związku wizerunku z charakterem. W jego przypadku – szczerem i otwartym.

MINIUM CD

I na koniec, odtwarzacz z małej francuskiej firmy MICROMEGA, nie przystający wyglądem do swych konkurentów, w zupełnie innym stylu. Zastanawiałem się, czy opisując to urządzenie poprzestać na stwierdzeniu, jak wygląda, czy ustosunkować się do jego wyglądu, jak to robię zazwyczaj. Wybrałem to drugie.

MINIUM wygląda na tle rywali trochę "kośla-

Parametry techniczne i wyposażenie odtwarzaczy CD

Firma Model	DENON DCD-825	MICROMEGA MINIUM	PIONEER PD-S904	YAMAHA CDX-880
Pasma przenoszenia [Hz-kHz]	2-20	2-20(-0,5 dB)	2-20	2-20(+0,3 dB)
Dynamika [dB]	98		98	98
Stosunek sygnał/szum [dB]	107	>80	112	118
Separacja kanałów [dB]		100		
Zniekształcenia [%]	0,003		0,0018	0,002
Wymiary				
szerość [mm]	434	430	420	435
wysokość	105	70	131	96
głębokość	280	265	286	281
Masa [kg]	4,2	4	5	4,1
Odtwarzanie losowe	+	+	+	+
Programowanie	+	+	+	+
Edycja	+	-	+	+
Dostęp do utworów				
bezpośr./z pilota	+/-	-/+	-/+	+/-
Kalendarz muzyczny	+	-	+	+
Peak search	-	-	+	+
Włącznik wyświetlacza	+	-/ściem.	+	-/ściem.
Powtarzanie utworów/program	-/+	-/+	+/-	+/-
Pilot	+	+	+	+
Wyjście cyfrowe				
współosiowe/optyczne	+/-	+/-	+/-	+/-
Wyjście analogowe reg.	+	-	-	+
Wyjście słuch./reg.	+/-	-/-	-/-	+/-

Puste miejsca oznaczają brak danych

wo". Nic dziwnego, porównujemy bowiem wyrób małej specjalistycznej firmy stosującej montaż ręczny z urządzeniami powielanymi w milionach egzemplarzy i do takiej produkcji zaprojektowanymi. A trzeba dodać, że chodzi o wyroby w porównywalnej cenie. Gorsza jest obróbka powierzchni, przyciski są zuniifikowane, nieergonomiczne, raczej nie ułatwiają obsługi. Wyposażenie też nie należy do najbogatszych. Mechanizm i wyświetlacz są standardowymi podzespołami produkcji Philipsa. Układ sterowania byłby również standardowy, gdyby nie wymagał zastosowania oddzielnego przycisku *Pauzy*. MINIUM ma tylko kilka przycisków pod niebieskim wyświetlaczem (nawet wyłącznik umieszczono z tyłu). Większość funkcji obsługuje pilot, wspólny dla wzmacniacza i tunera. Nie zainstalowano systemu edycji nawet w szczątkowej postaci. Jedna para wyjść analogowych ma stały poziom sygnału. Jest cyfrowe wyjście współosiowe. Brak wyjścia słuchawkowego. Na wyświetlaczu nie ma kalendarza muzycznego.

Największym atutem MICROMEGA jest jego podstawowa funkcja – odtwarzanie. Bas jest "muskularny", tak potężny jak w DENONIE, choć średni nieco przerosnięty. Tępy średnie na neutralnym poziomie, plastyczne, choć w sposób nie tak sugestywny jak u YAMAHA. Gładkie i czyste wysokie tony, bez wrażenia kliniczności. Dźwięk jest żywy i świeży, lecz bez rozjaśnienia. Do tego dochodzi znakomita stereofonia i bardzo dobra przestrzenność dźwięku, zwłaszcza głębo-

kość. Krótko mówiąc, jest to jeden z lepszych odtwarzaczy w tej cenie, jakie miałem okazję słuchać.

W teście wykorzystano:

Przedwzmacniacz Alchemist Products APD-7
Wzmacniacz mocy Alchemist Products APD-8
Zestawy głośnikowe Elac EL-211 4
Kable sygnałowe Van Den Hull The First
Kable głośnikowe Revelation

- Płyty
1. J.S. BACH Organ Works – Murray TELARC CD-80049
 2. MOZART Klavierkonzerte NR 14,24 & 24 – Bilson/The English Concert DG 447295-2
 3. EIN STRAUSSFEST – Kunzel/Cincinnati Pops Orchestra TELARC CD-80098
 4. HANDEL Giulio Cesare – Concerto Koln HARMONIA MUNDI HMC 901385 87
 5. BEETHOVEN Symphonie NR 5 - L.A. Philharmonic Orchestra/Giulini DG 445 502-2
 6. MARCUS MILLER Teles PRA RECORDS 60501-2
 7. DAVE GRUSIN Havana Soundtrack GRP RECORDS GRP 2003 2
 8. AL DI MEOLA Heart Of The Immigrants MESA R2 79052
 9. NARADA COLLECTION THREE CD-3906
 10. MISSION Demonstration Disc MISS CD 01
 11. ANNIE LENNOX Diva BMG PD 75326
 12. DAVID BOWIE Black Tie White Noise SAVAGE RECORDS 74321 136972
 13. ACDC The Razors Edge ATCO 7567-91413-2

Wiesław Chciuk

PRZENOŚNY ZESTAW

radio – magnetofon –
odtwarzacz CD

Philips AZ 8052

Radiomagnetofony są znane i popularne od dawna. W sposób naturalny zostały do nich dołączone odtwarzacze CD. Tak powstała duża rodzina sprzętu o interesujących cechach. Nie ma jeszcze powszechnie przyjętej nazwy dla omawianego urządzenia. Określenie radiomagnetofon z odtwarzaczem CD jest zbyt długie i niezbyt "zręczne". My nazywamy je po prostu radioodtwarzaczem.

W numerze 6/1996 Re-AV był zamieszczony przegląd radioodtwarzaczy oferowanych na naszym rynku. Radioodtwarzacz AZ 8052 udostępniła naszej redakcji do oceny firma Philips Polska. Jego ważniejsze funkcje i parametry przedstawiono obok.

Wrażenia użytkownika

Jak zwykle, trzeba zacząć od instrukcji obsługi. Jest starannie wydana, na do-

brym papierze i zawiera odpowiednią ilość informacji niezbędnych do szybkiego zapoznania się z obsługą sprzętu.

Radioodtwarzacz wyróżnia się estetycznym, a nawet efektownym wzornictwem i starannym wykonaniem. Podobnie nie można mieć zastrzeżeń do rozmieszczenia elementów regulacyjnych. Zgodnie z zasadami ergonomii przyciski są tam, gdzie być powinny. W jednym miejscu zgrupowano dotyczące magnetofonu, w innym elementy sterowania odtwarzaczem CD itd.

Nie ma wątpliwości, że "najmocniejszą stroną" ocenianego radioodtwarzacza jest jakość dźwięku. Nie brakuje ani sopranów, ani głębokich basów, nie mówiąc o tym, że i średnie tony nie są dyskryminowane. O ile prawidłowe odtwarzanie średnich i wysokich tonów nie jest niczym nadzwyczajnym, w tego rodzaju sprzęcie, o tyle obecność niskich tonów jest wynikiem umieszczenia wewnątrz obudowy specjalnych dodatkowych komór systemu "bass-reflex". Komory te niewątpliwie zwiększyły wymiary radioodtwarzacza, ale był to zabieg zdecydowanie udany, tym bardziej, że masa urządzenia jest niewielka.

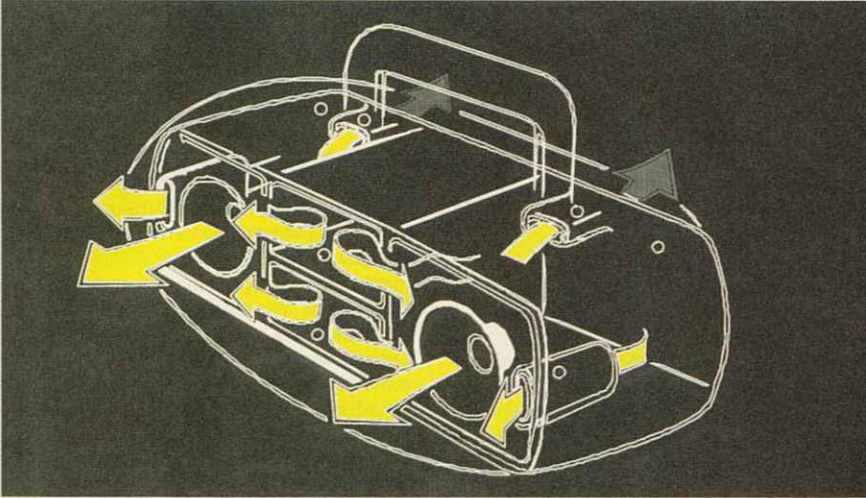
Trójpasmowy korektor o regulowanych częstotliwościach: 100 Hz, 1 kHz i 10 kHz, umożliwia dostosowanie brzmienia do rodzaju muzyki oraz upodobań słuchacza. Dzięki tak dobremu brzmieniu, obecność odtwarzacza płyt kompaktowych nie jest w tym urządzeniu przysłówiowym „kwiatkiem na kożuchu”. Można naprawdę doceniać i wykorzystywać walory płyt kompaktowych, tym bardziej, że odtwarzacz spełnia wszystkie podstawowe funkcje. Zalicza-

ją się do nich: odtwarzanie do 20 utworów w wybranej i zaprogramowanej kolejności, powtarzanie utworu, programu, albo całej płyty, odtwarzanie utworów w przypadkowej kolejności i wreszcie wyszukiwanie utworu lub jego fragmentu.



Magnetofon tego radioodtwarzacza jest jednokasetowy i przystosowany do nagrywania na taśmach żelazowych. Jego mechanizm pracuje wystarczająco cicho, aby nie przeszkadzać nawet przy cichym słuchaniu nagrań. Nagrywanie na magnetofon z płyt kompaktowych jest ułatwione dzięki funkcji zsynchronizowanego startu płyty kompaktowej i taśmy w magnetofonie.

Mniej udało się próba skonstruowania podwójnego zakresu UKF bez przetwornika. Stosunkowo krótka skala UKF, projektowana do jednego zakresu 87,5 ÷ 108 MHz, z trudem mieści stacje z dwóch



Specjalne dodatkowe komory systemu bass-reflex w radioodtwarzaczu AZ 8052

Philips AZ 8052

Wzmacniacz m. cz.

Moc wyjściowa [W]	2x1,6
Głośniki - średnica [mm]	2x100
Korektor	3-pasmowy
Tuner analogowy	D, Ś, U ²
Zakresy	
Magnetofon	

Pojedynczy +/-

Nagrywanie na taśmach:

żelazowych +

Synchroniczny start

przy nagrywaniu z CD +

Odtwarzacz CD

Liczba programowanych

tytułów 20

Powtarzanie (Repeat) +

Odtwarzanie "losowe"

(Shuffle) +

Wyszukiwanie (Search) +

Ogólne

Zasilanie Sieć/baterie 220 V/6 x R20

Wymiary [cm] 41,5x16,5x23

Masa [kg] 3,3

Orientacyjna cena [zł]

(kwiecień 1996) 350

pasm: wymienionego wyżej oraz tak zwanego niskiego 65,5 ÷ 74 MHz. Do tego, część miejsca zajmują "puste" częstotliwości od 74 do 87 MHz. Przy tak "ściśniętej" skali odnalezienie poszczególnych stacji jest utrudnione, a precyzyjne dostrojenie – kłopotliwe. Z dostrajaniem do stacji na pozostałych zakresach nie ma kłopotu. Czułość i selektywność odbiornika na wszystkich zakresach jest zupełnie dobra, na falach średnich nawet bardzo dobra. Wieczorem, wykorzystując kierunkowe właściwości ferrytowej anteny, na zakresach AM można odbierać bez zakłóceń sporo stacji. Podsumowując ocenę należy wymienić zalety i wady ocenianego radioodtwarzacza.

Do zalet należy zaliczyć:

- bardzo dobrą jakość dźwięku,
- odtwarzacz CD z wszystkimi istotnymi funkcjami,
- mały ciężar,
- bardzo przystępną cenę.

Wadą jest niewygodne strojenie na zakresie UKF.

SJ

Głośniki i zestawy głośnikowe

(1)

Współczesne głośniki niewiele zmieniły się od czasu ich wynalezienia. Wprawdzie od wielu lat wiele firm pracuje nad udoskonaleniem ich konstrukcji, jednak podstawowa zasada działania nie zmieniła się.

Zasada działania i budowa

Zasada działania głośnika wywodzi się ze znanego z fizyki zjawiska oddziaływania pola magnetycznego na przewodnik, przez który płynie prąd. Przewodnik ten, w formie cewki przymocowanej do stożkowej membrany, umieszczony w polu magnetycznym stałego magnesu, stanowi serce głośnika. Po przyłączeniu zmiennego napięcia do zacisków cewki wychyla się ona wraz z membraną do przodu lub do tyłu, zależnie od chwilowej polaryzacji napięcia.

Wprawdzie znane są głośniki działające na nieco innej zasadzie, a mianowicie głośniki elektrostatyczne i jonowe, ale są one rzadko stosowane. Tak więc głośnik dynamiczny dominuje, jak na razie, niepodzielnie. Ponieważ jednak wszystko co zbyt uniwersalne jest z konieczności zbiorem kompromisów, wprowadzono podział głośników na: niskotonowe, średnionowe i wysokotonowe. Szczegóły budowy głośnika dynamicznego są przedstawione na rys. 1. Stożkowa membrana przesuwa się do przodu lub do tyłu, poruszając masy powietrza znajdujące się w jej otoczeniu. Tak powstaje fala dźwiękowa. Siłę, z jaką pole magnetyczne oddziałuje na przewodnik z prądem, określa wzór:

$$F = B i l$$

w którym:

B – indukcja magnetyczna w szczelinie,

i – prąd płynący przez uzwojenie,

l – długość przewodu w uzwojeniu.

W głośnikach dąży się na ogół do maksymalizacji siły F, szczególnie dotyczy to głośników niskotonowych. Jeżeli założyć, że wartość prądu, która jest ograniczona średnicą prze-



**Autoryzowany
dystrybutor
firmy
3M**



Podstawki pomiarowe DIP, SOIC, PLCC, PQFP...
Złącza, przewody flat itd.



PRZEDSIĘBIORSTWO
INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE Sp. z o.o.
00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a
tel.: (48-022) 6215021, 6220459 fax 6250865

► wodu w uzwojeniu cewki, nie ulega zmianie, to aby zwiększyć wartość siły pozostaje jedynie zwiększyć indukcję w szczelinie oraz długość uzwojenia.

Ta ostatnia wielkość jest jednak mocno ograniczona ze względu na małą przestrzeń, w której porusza się cewka. Pozostaje zatem indukcja. Dlatego też współczesne głośniki są wyposażone w potężne magnesy, zapewniające wytworzenie w szczelinie indukcji rzędu 1T (10 000 Gs).

Duża wartość indukcji magnetycznej w szczelinie ma wpływ na sprawność głośnika oraz tłumi niepożądane rezonanse układu drgającego.

Pewnym problemem jest odprowadzanie ciepła z uzwojenia cewki. Nadmierne nagrzewanie się cewki może doprowadzić do odkształceń korpusu i jej ocierania w wąskiej szczelinie magnetycznej. Jest to jednoznaczne z uszkodzeniem układu drgającego. Dlatego często cewki głośników większej mocy są nawijane na korpusach aluminiowych.

Chłodzenie cewki jest zapewniane przez ruch w szczelinie. Są jednak awaryjne sytuacje, gdy do głośnika jest doprowadzona moc elektryczna, a cewka się nie porusza. Może to wystąpić w przypadku zablokowania cewki w szczelinie lub uszkodzenia beztransformatorowego wzmacniacza mocy, gdy na jego wyjściu pojawi się duże napięcie stałe. Współczesne wzmacniacze są wyposażone zwykle w układy kontrolne odłączające obciążenie w kilkadziesiąt milisekund, jednak gdy ich nie ma, głośnik ulega zniszczeniu w krótkim czasie.

Podstawę konstrukcyjną głośnika stanowi tzw. kosz. Jest to zwykle solidna metalowa konstrukcja, która w głośnikach mniejszych wykonana jest w postaci wytłoczki z blachy, natomiast w dużych głośnikach niskotonowych na ogół jest to odlew aluminiowy. Do kosza przymocowany jest obwód magnetyczny, zbudowany w postaci zespołu, złożonego z silnego pierścienia magnesu stałego oraz nabiegunków. Nabiegunki wykonane z miękkiej stali przyczyniają się do koncentracji pola magnetycznego w szczelinie. Dodatkową ich funkcją jest pośrednie odbieranie ciepła z cewki. Membrana połączona z cewką jest umocowana do kosza w dwóch miejscach za pomocą specjalnie ukształtowanych elastycznych pierścieni. Jest to tzw. zawieszenie

górne i dolne głośnika. Dzięki temu posuwisto-zwrotny ruch cewki w szczelinie odbywa się równoległe do osi, bez tarć o nabiegunki. Zawieszenie membrany musi być szczególnie dobrze rozwiązane w głośnikach niskotonowych, gdyż dużych rozmiarów ciężkie membrany oraz znaczne jej wychylenia w przypadku złego prowadzenia przyczyniłyby się szybko do zniszczenia całego układu ruchomego.

Charakterystyka częstotliwościowa głośnika

Głośnik jako urządzenie elektromechaniczne cechuje się dużą nierównomiernością charakterystyki częstotliwościowej. Jak każdy układ mechaniczny ma pewne własne rezonanse, niekorzystnie odbijające się na jego podstawowym zadaniu, jakim jest zamiana energii elektrycznej na akustyczną.

Szczególnie jest "upośledzone" przetwarzanie małych częstotliwości. W tym zakresie bowiem znajduje się częstotliwość rezonansu mechanicznego głośnika, a więc częstotliwość, przy której następuje wzrost impedancji widzianej z jego zacisków.

Poniżej częstotliwości rezonansowej charakterystyka częstotliwościowa szybko opada. To zjawisko ogranicza zakres przetwarzania niskich tonów, jednak odpowiednia konstrukcja obudów głośnikowych umożliwia złagodzenie skutków. Przykładowy przebieg charakterystyki częstotliwościowej oraz zmiany impedancji w funkcji częstotliwości są przedstawione na rys. 2.

Jak już wspomniano, w celu poprawy parametrów głośniki są budowane na określone pasmo częstotliwości. Z tego względu, aby pokryć pełne pasmo akustyczne, czyli zakres 20 Hz ÷ 20 kHz, w zestawie muszą pracować 2 ÷ 3 specjalizowane głośniki.

Budowane są również konstrukcje szerokopasmowe, sprowadzają się one jednak zwykle do umieszczania w jednej obudowie dwóch głośników lub przynajmniej dwóch spręć radiofonicznych są stosowane głośniki, które przenoszą w zasadzie środkowe pasmo częstotliwości.

Osobną grupę stanowią głośniki służące do nadawania komunikatów. Charakteryzują się dużą skutecznością, ale stosunkowo wąskim

zakresem przenoszenia częstotliwości. Są to zwykle konstrukcje tubowe. Konstrukcje tubowe spotykane są również w zestawach, gdzie pełnią funkcje głośników wysoko- lub średnionowych.

Głośniki niskotonowe

Głośniki niskotonowe charakteryzują się dużymi rozmiarami i masowną konstrukcją, co spowodowane jest małą wartością rezystancji akustycznej dla małych częstotliwości. Przenoszą pasmo częstotliwości od kilkudziesięciu herców do kilku kiloherców. One też wyznaczają moc zestawu, stanowiąc największy jej odbiornik (typowo od kilkudziesięciu do kilkuset watów).

Aby prawidłowo przetwarzać małe częstotliwości głośniki muszą się charakteryzować małą częstotliwością rezonansową układu drgającego (20 ÷ 60 Hz).

Istnieje jeszcze inne ograniczenie wpływające na konstrukcję głośnika. Aby, przy stałym ciśnieniu akustycznym, dwukrotnie zmniejszyć częstotliwość drgań, należy czterokrotnie zwiększyć objętość przemieszczanego powietrza. Przykładowo dla częstotliwości:

100 Hz wynosi 55 cm³

50 Hz wynosi 220 cm³

25 Hz wynosi 880 cm³

odpowiada to wychyleniu membrany głośnika dla: 100 Hz ± 0,5 mm

50 Hz ± 2 mm

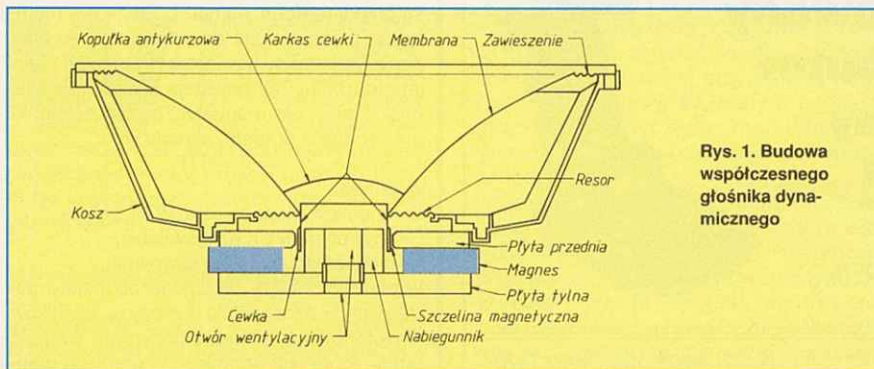
25 Hz ± 8 mm.

Tak duży skok cewki wymaga układu drgającego o dużej liniowości. Na rys. 3 przedstawiono przekrój wysokiej klasy głośnika niskotonowego stosowanego w zestawie TITAN firmy Quadral, a na rys. 4 – jego szczegóły konstrukcyjne. Wychylenie membrany w tym głośniku może osiągać ±9 mm.

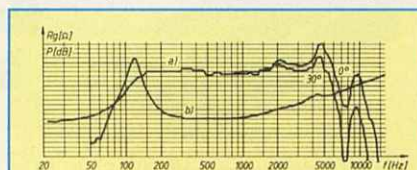
Głośniki średnionowe i wysokotonowe

Głośniki średnionowe są projektowane na zakres częstotliwości od kilkuset herców do kilku kiloherców (typ. 250 Hz ÷ 4 kHz).

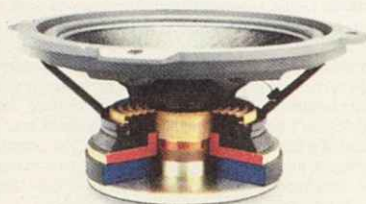
Od głośnika średnionowego wymaga się dużej skuteczności, ale i bardzo małych zniekształceń sygnału, stąd oprócz konstrukcji tradycyjnych powstały konstrukcje z płaską membraną foliową. Widok głośnika średnionowego firmy Quadral oraz jego części składowe przedstawiono na rys. 5. Głośniki wysokotonowe przenoszą częstotli-



Rys. 1. Budowa współczesnego głośnika dynamicznego



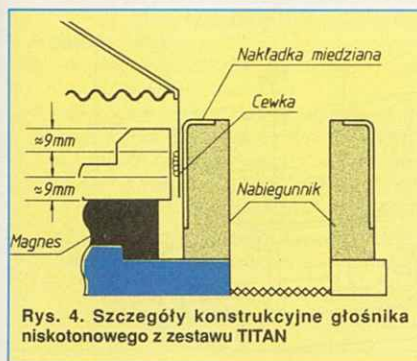
Rys. 2. Charakterystyka przenoszenia głośnika $P = f(f)$ (a) oraz przebieg zmian impedancji $R_g = f(f)$ (b)



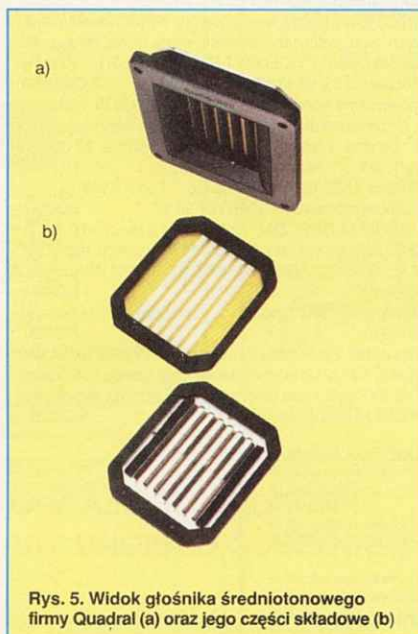
Rys. 3. Przekrój głośnika niskotonowego z zestawu TITAN firmy Quadral

wości górnej części pasma od kilku do kilkudziesięciu kiloherców.

Głośniki wysokotonowe są konstruowane zwykle jako kopułkowe. Są one znane i powszechnie stosowane od kilkudziesięciu lat. Podstawową trudnością przy konstruowaniu tego typu głośników jest, oprócz odprowadzania ciepła z cewki, kierunkowość promieniowania. Zjawisko kierunkowości promieniowania wynika

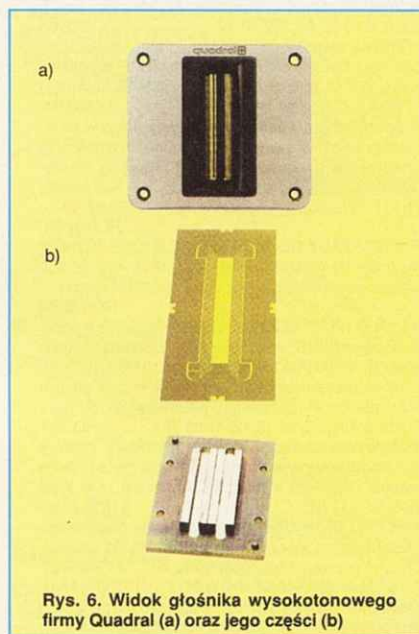


Rys. 4. Szczegóły konstrukcyjne głośnika niskotonowego z zestawu TITAN



Rys. 5. Widok głośnika średnionowego firmy Quadral (a) oraz jego części składowe (b)

z bardzo małej długości fal w tym zakresie, dla częstotliwości 10 kHz wynosi ona 3,4 cm. Firma Quadral pokusiła się o opracowanie głośnika z płaską membraną foliową również dla tonów wysokich. Tego typu konstrukcja wymaga bardzo małych i bardzo silnych magnesów. Zastosowano tu połączenie neodym – bor. Magnes wykonany z tego materiału charakteryzuje 10-krotnie większa gęstość energii magnetycznej niż konstrukcji ferry-



Rys. 6. Widok głośnika wysokotonowego firmy Quadral (a) oraz jego części (b)

towej. System magnetyczny zapewnia, że membrana porusza się bardzo równomiernie. Głośnik przenosi sygnały o częstotliwości do 80 kHz. Widok głośnika oraz jego części składowe przedstawiono na rys. 6.

Maciej Feszczyk

Słowa kluczowe: GŁOŚNIKI, ZESTAWY GŁOŚNIKOWE, ZASADY FUNKCJONOWANIA

ALTRAM

BIURO HANDLOWE - SERWIS
ul. Taśmowa 3, 00-677 Warszawa
tel. 43-70-21 wew. 488, fax 43-25-14

SONY

OFERUJE

SPRZĘT TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ

- ☐ KAMERY CZARNO-BIAŁE I KOLOROWE
- ☐ OBIEKTYWY
- ☐ OBUDOWY KAMER



- ☐ GŁOWICE OBROTOWO - UCHYLNE
- ☐ DZIELNIKI OBRAZU
- ☐ MAGNETOWIDY



- ☐ DETEKTORY RUCHU
- ☐ LAMPY PODCZERWIEŃ
- ☐ BEZPRZEWODOWĄ TRANSMISJĘ SYGNAŁU AUDIO VIDEO



DYSTRYBUCJA SPRZĘTU FIRMY VIDEOTRONIC UWE BISCHKE

VideoTRONIC
UWE BISCHKE

OGŁOSZENIA

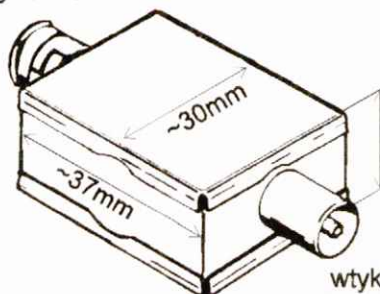
- **TOSHIBA AUTORYZOWANY SERWIS** Naprawa sprzętu import części. Warszawa, Al. Jerozolimskie 87, fax: 620 10 95, tel. 622 51 17. RO/278/95
- **Zdalne sterowanie** – wszystkie typy telewizorów. Dekodery PAL. Kvarcowe konwertery UKF. Wysyłamy ofertę. 60277 Poznań, ul. Grochowska 15. Tel. (061) 674534, 672323. RO/64/94
- **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. ANDRZEJ KULIBABA, 01-911 Warszawa, Andersena 2, tel. 663-57-80. RO/132/94
- **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPOW** wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacja po nadesłaniu koperty zwrotnej. RO/133/94
- **VIDEO HEAD SERVICE** – Naprawa głowic magnetowidowych VHS, wszystkie typy. Sprzedaż głowic nowych. GWARANCJA 12 miesięcy. FAKTURY VAT. Zamówienia telefoniczne realizowane w tym samym dniu paczką ekspresową. 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. (0-12) 11 03 70. RO/323
- **Wykrywacz metali. Alarm mieszkaniowy.** Zestawy do samodzielnego montażu. Informacje gratis kopertą zwrotną. Sylwester Królak 75-337 Koszalin, ul. K. Wyki 19/6, tel. 412-813. RO/172/93
- **PLYTKI Drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66,131 CIGACI-CE, ul. Portowa 19, tel. (068) 85 12 70. RO/286/95
- **SAM WYKONASZ OBWODY Drukowane.** Zestaw (laminat, wytrawiacz, instrukcja). Cena 4,50 zł plus porto. Płatne za zaliczeniem pocztowym. Oferuje: laminaty, wytrawiacz, pisaki do obwodów drukowanych. Napisz po katalog. „Elektro-druk”, skr. poczt. 344, 90-950 Łódź 1. ZAWSZE AKTUALNE. RO/44/94
- **Wykrywacz metali** Andrzej Stasiak. Wrocław, Przestrzeń 24/2 (0-71) 67-57-88. RO/264
- **Sprzedaż wysyłkowa** podzespołów i elementów elektronicznych. Po otrzymaniu koperty zwrotnej (ze znaczkiem) wysyłamy bezpłatny Katalog. UNIPOL, skr. poczt. 25, 07-202 Wyszki, tel./fax 0-216/27330. RO/138/94

- **PILOTY TV, VCR, SAT** – Akai, Amstrad, Funai, Goldstar, Grundig, Hitachi, Orion, Otake, ITT, Samsung, Sharp, Sony, Pace, Panasonic, Philips, Sanyo, Telefunken, setki innych 49 zł + VAT, uniwersalne Philex 75 zł + VAT.
- **MAGNETRONY**, diody, kondensatory do kuchenek mikrofalowych. Hurt, detel, tania wysyłka, oferta gratis, gwarancja. Napisz, zadzwoń: "VIDEO2 SERVICE" 30,011 Kraków ul. Wrocławska 53, tel. (012) 23 33 66. RO/210/94
- **Uniwersalne końcówki** mocy m.c. do 350 W. Niskie ceny, niezawodne działanie, krótkie terminy. Informacje koperta zwrotna + znaczek. Bogdan Bursztyka, 82-300 Elbląg-1, skr. 22, tel./fax (0-50) 32-81-81. RO/265
- **Głowice UKF** na górne pasmo. Fonie RYMI. Sprzedaż wysyłkowa. Tel. (0-61) 67 98 90. RO/353
- **BATERIE SŁONECZNE** – fotoogniwa o mocy od 0,5W do 53 W. Wysoka sprawność 14%, 10 lat gwarancji, napięcia 6, 12 V. GTB-SOLARIS, Przytyk 6/31, 01-962 Warszawa, tel. 35-64-26. RO/354
- **Głowice TVSAT** naprawa, sprzedaż, zamienniki 022-230940. RO/380
- **Wyprzedaż.** Potencjometry montażowe TVP102 (podkółki miniaturki), TVP1212, leżące, stojące, cały szereg, potencjometry PR, SVT, gałki i inne elementy. Hurt. Sprzedaż wysyłkowa. Informacje tel./fax 01278-43-60. RO/375

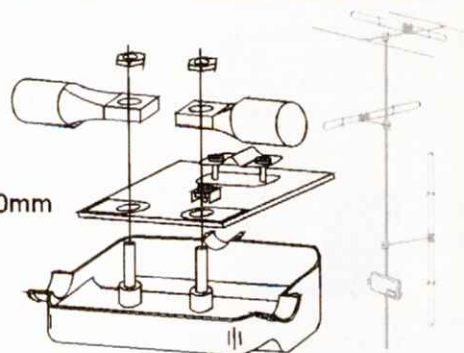
- **Naprawa** – regeneracja głośników średnice od 20 cm do 30 cm, wzmacniacze estradowych – osobiście lub pocztą. Miazga Stefan, 36-220 Jasienica Rosielna 218 woj. krosieński. RO/392
- **Coś dla ciebie.** Mówiący dzwonek do drzwi. Koperta + 2 znaczki po 5500. Marek Jaglarz, ul. Okólna 28/119, 30-669 Kraków. RO/391
- **Sprzedaż wysyłkowa** zestawów do samodzielnego montażu, oferujemy: czujniki gazu, wzmacniacze, przedwzmacniacze, zegary z budzikiem i timerem oraz mikroprocesorowe, mikrofony ("pluskwy"), odbiorniki radiowe AM, FM, mierniki, oraz inne urządzenia w konkurencyjnych cenach (około 200 urządzeń). Zamówienia, informacje tel. (0-22) 783-20-51 (informacje listowne - zaadresowana koperta z dwoma znaczkami luzem). Adres: "Atlant-AG" ul. Matejki 3, 05-070 Sulejów 1. RO/377
- **Sprzedam wzmacniacz AKAI AM-32** 1000 zł compact CD-1335 + pilot 600 zł. Gębicki Andrzej 62-740 Tuliszków ul. M. Kopernika 7 woj. Konin tel. 183. RO/378
- **D2MAC, Videocrypt** naprawa dekodерów 022-230940. RO/379
- **Komputerowe uruchamianie i naprawa kodowanych odbiorników samochodowych.** Na miejscu lub wysyłkowo "Pi-Si Elektronik", ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/84 41 56, fax 091/84 52 14. RO/206

PROPOZYCJE DLA MAJSTERKOWICZÓW I FANÓW DOBREGO ODBIORU RADIOWEGO I TELEWIZYJNEGO

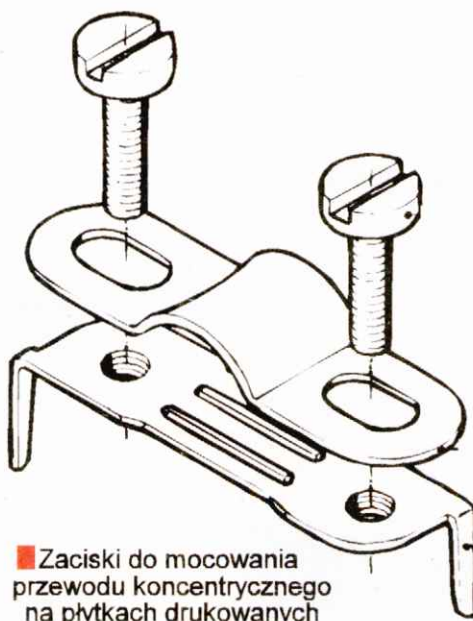
gniazdo



■ Obudowa stalowa cynowana do radiowych i telewizyjnych filtrów przeciwzakłóceńowych.



■ Strojone przedwzmacniacze FM "dopuszkowe" w 3-ch wersjach: pełnopasmowe, na wysoki UKF i na niski UKF



■ Zaciski do mocowania przewodu koncentrycznego na płytkach drukowanych



DLA DUŻYCH ODBIORCÓW PO ZWARIOWANIU KORZYSTNYCH CENACH!!!

GARMIN LTD.

PODZESPOŁY ODBIORNIKÓW DO NAWIGACJI SATELITARNEJ GPS

DOSTARCZAJĄ DANE:

- dokładna pozycja,
- szybkość,
- aktualny czas z satelity.

OFERUJEMY PONADTO:

- OPROGRAMOWANIE KOMPUTEROWE DO GPS.
- GPS W WERSJI TURYSTYCZNEJ, LOTNICZEJ I MORSKIEJ.

ELPOL SYSTEMY NAWIGACYJNE

ul. Żubrow 6, 71-617 Szczecin, tel: (091) 240-001 wew. 617, fax: (091) 228-578

Terminal Blocks



LISTWY MONTAŻOWE ARK Atrakcyjne

2-, 3-zaciskowe, 16A/250V ceny



PIW SEMICON
00 539 Warszawa
ul. Piekna 3a
fax: (022) 625 08 65
tel. (022) 621 50 21, 622 04 59

Gdyńskie Zakłady Elektroniczne **BADMOR** 81-208 Gdynia, Działdowska 16
telefon: (0-58) 23 13 79 (od 7-mej do 15-tej); fax: (0-58) 23 11 33 (ECM/24h)

Maritex

ul. Lelewela 17
81-331 GDYNIA
Specjalna oferta!

! CZUJNIKI GAZU:

- METAN - CO,
- BUTAN - H₂

! NASTAWNIKI KODOWE

BCD, Decimal,

! WARYSTORY

oraz

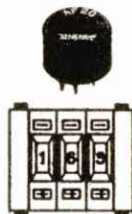
- Czujniki Ultrasonic, Temperatury, Wilgotności
- Elementy Biernie, Aktywne, Złącza, Podstawki, Kwarce, LCD...

Wysyłamy bezpłatnie katalog dla firm.

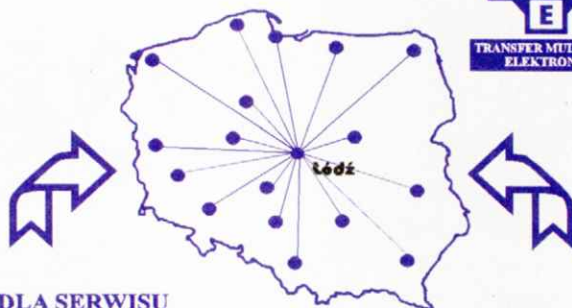
RO/141

HURTOWNIA ELEKTRONICZNA

tel. (58) 29-76-34
tel./fax (58) 21-12-75



NAJWIĘKSZY RENOMOWANY POLSKI DYSTRYBUTOR ELEMENTÓW I MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK ŁÓDŹ



DLA SERWISU

- ⇒ Elementy półprzewodnikowe
- ⇒ Elementy pasywne
- ⇒ Trafoopowielacze
- ⇒ Części video
- ⇒ Narzędzia serwisowe
- ⇒ Dokumentacja serwisowa

- ⇒ bardzo szeroki asortyment
- ⇒ natychmiastowe dostawy
- ⇒ niskie ceny
- ⇒ wysoka jakość

TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK

ul. Dąbrowskiego 113
93-208 Łódź Polska

tel/fax:
40-01-06, 40-01-07
43-60-16, 43-66-02

DLA HANDLU

- ⇒ Kompleksowe dostawy standardowych elementów
- ⇒ Szeroka gama artykułów szczególnie interesujących dla sklepów

- ⇒ hurt od jednej sztuki
- ⇒ konkurencyjne ceny
- ⇒ pomoc merytoryczna

DLA PRODUKCJI

- ⇒ Stała oferta elementów półprzewodnikowych
- ⇒ Stała oferta elementów pasywnych
- ⇒ Szeroka gama innych elementów

- ⇒ regularne i częste dostawy
- ⇒ renomowani producenci
- ⇒ konkurencyjne ceny
- ⇒ informacja i pomoc techniczna
- ⇒ najwyższa jakość

Nowy adres do korespondencji: TME 90-900 Łódź 2, P.O. BOX 2071, Polska



Produkcja Urządzeń Elektronicznych s.c.
01-866 Warszawa
ul. Podczaszyńskiego 31 m 7
tel./fax 34-00-24

Oferujemy do sprzedaży produkowane przez naszą firmę wysokiej jakości wyroby elektroniczne:

- Dekodery PAL
- Dekodery PAL-SECAM wymienne do odbiorników Jowisz 04, Helios, Neptun, Elektron, Elektronika - 432
- Transkodery SECAM-PAL ● Generatory 1 MHz
- Fonie równoległe do odbiorników krajowych i zachodnich, czułe i selektywne także do odbiorników w sieciach kablowych
- Konwertery kwarcowe UKF OIRT/CCIR i odwrotne CCIR/OIRT do odbiorników samochodowych i stacjonarnych.

Zapraszamy do współpracy sklepy, hurtownie, zakłady usługowe. Sprzedaż także za zaliczeniem pocztowym.

KUPI SZ RAZ - BĘDZIESZ NASZ!

RO/101/93



JBC-electronic

ELEKTRONIKA - AUTOMATYKA - POMIARY

JBC - electronic
inż. Jerzy Bursztynowicz
ul. Piłsudskiego 73
PL 67-100 Nowa Sól
tel./fax (068) 879710
tel. (068) 879201 w. 685
fax (068) 877070

Partner handlowy firm:

- Hirschmann
- Zahnder
- HCK-Messzubehoer

☐ innych producentów

oferuje:

w szerokim asortymencie wykonani i kolorow akcesoria połączeniowe sprzętu pomiarowego:

- wtyczki i gniazdka,
- kable pomiarowe,
- gniazda aparaturowe
- chwytaki pomiarowe,
- końcówki probiercze,
- krokodylki i klipsy,
- licę izolowaną o dużej elastyczności

oraz futerały i osłony gumowe do mierników.

Oferujemy nowe rewelacyjne złącza kablowe serii-E (IEC 947), M-8 i M-12 blokowane nakrętką, zakładane bez: **lutowania!**, **zaciskania!**, **skręcania!**, kątowne i proste, sygnalizacją LED

W ofercie posiadamy również przyrządy pomiarowe typu: multimetry, mierniki specjalistyczne, generatory, częstotliwościomierze, zasilacze, oscyloskopy, testery, sondy, zegary DCF m.in. firm:

BRYMEN, CHY, CHITAI, CREDIX, ESCORT, LG, MASTECH, MAXCOM, METEX, METER, TES, YU FONG.

Realizujemy dostawy hurtowe oraz prowadzimy detaliczną sprzedaż wysyłkową

Oferujemy atrakcyjne warunki współpracy dla stałych odbiorców

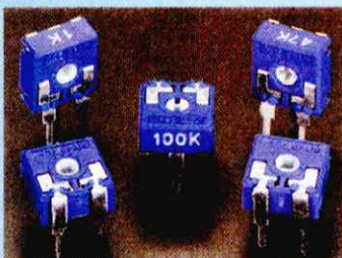


CONTRANS TI

oficjalny partner handlowy firmy TEXAS INSTRUMENTS i SETRON

po uzyskaniu prawa do oficjalnej dystrybucji
produktów hiszpańskiej firmy ACP
oferuje:

POTENCJOMETRY DOSTROJCZE (trymery)



węglowe typów: CA6, CA9, CA14 cermetowe typów: CE9, CE14

- szeroki zakres oporności: 100 ohm do 5 Mohm
- tolerancja: 100 ohm...1 Mohm=20%,
 >1 Mohm -5 Mohm=30%
- temperatura pracy: -25 C do +70 C lub -55 C do +125 C
- współczynnik temperatury: 300 ppm/C lub 100 ppm/C
- moc maksymalna: 0,10W, 0,15W, 0,25W
- dowolne konfiguracje mechaniczne
- możliwość wykonania specjalnych
- wymiary gabarytowe odpowiednio dla typów CA6, CA9, CA14:
6,5 x 6,5 mm, 9,8 x 10 mm, 14 x 14 mm

Oferowane potencjometry produkcji ACP posiadają certyfikat jakości EQNET i spełniają wymagania normy ISO 9000.

- *Możliwość ciągłych dostaw*
- *Atrakcyjne ceny - producenta*

Szczegółowych informacji technicznych i handlowych udzielamy telefonicznie lub korespondencyjnie; na życzenie klientów przesyłamy dodatkowe materiały o oferowanych podzespołach i częściach elektronicznych.

CONTRANS TI Sp. z o.o.

ul. Sułowska 43, 51-180 Wrocław
tel. 071/25-26-21...24, fax 071/25-44-39

HUMA Co.

import-export art. elektronicznych

05-120 Legionowo, ul. Słowackiego 6B

Tel./fax 022 774-13-23 tel.kom. 090 22-14-06

Sobota/Niedziela – Warszawa Wolumen – stanowisko nr 20

BEZPOŚREDNI IMPORTER PODZESPOŁÓW
DO SPRZETU AUDIO-VIDEO

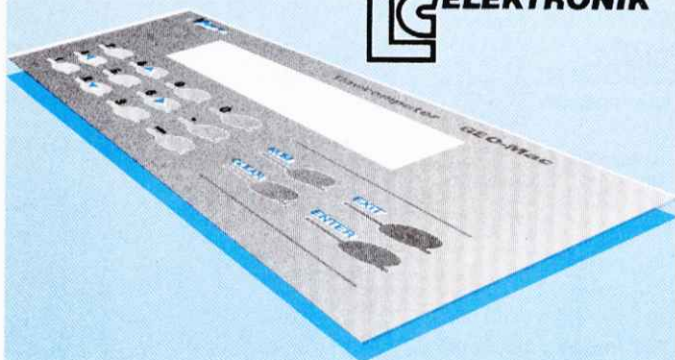
z Singapuru, Holandii, Japonii, Niemiec, Korei, Tajwanu i Chin

W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY

1. Głowice video do wszystkich typów magnetowidów.
2. Układy scalone serii:
AN, BA, KA, KIA, TA, TDA, TMP, uPC itp.
3. Transformatory w.c.z.
4. Tranzystory serii:
2SA, 2SB, 2SC, 2SD, BU, BUZ, BUT, S itp.
5. Części mechaniczne do sprzętu audio-video.
6. Głowice audio w szerokim asortymencie.
7. Silniki i capstany do video.
8. Przełączniki, podstawki i wiele innych.

NAJLEPSZE CENY HURTOWE
I DETALICZNE

RO/253



-  **klawiatury membranowe**
-  **fronty foliowe**
-  **obudowy katalogowe**
(apra norm , okw , rolec ,
hammond , teko)
-  **nietypowe obudowy**
(termoformowanie)
-  **wzornictwo przemysłowe**

JJW D-H-E

WARSZAWA URSYNÓW,
ul. Teligi 8

Firma prywatna istnieje od 1957 r.

Tel. 643-40-55, 643-32-34 fax. 643-34-00

4 minuty od stacji metra IMIELIN. Czynne: od 11 do 19; sob. 11 do 14

PRZYRZĄDY POMIAROWE

SPRZEDAŻ • KOMIS • WYPOŻYCZANIE
NOWE i UŻYWANE znanych firm światowych
OSCYLOSKOPY, GENERATORY, MULTIMETRY
CZĘSTOŚCIOMIERZE i LICZNE INNE
BOGATA OFERTA aparatury specjalistycznej
ZESTAWY LABORATORYJNE

**DOSTAWA PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH z LEASINGU
z RYNKU USA z KATALOGU FIRMY**

"GENERAL ELECTRIC RL"

TANIEJ NAWET od 30 do 70%

WSZYSTKIE PRZYRZĄDY POSIADAJĄ ZNAK JAKOŚCI ISO 9002
m.in. TAKICH FIRM, jak: HP, TEKTRONIX i WIELE innych

Zapraszamy do współpracy:

przemysł, serwis, uczelnie, szkoły,
telekomunikację, energetykę, jednostki badawcze itp.
Możliwość nabycia również na raty
i w leasingu operacyjnym

RO/99

WESTEL

WESTEL Sp. z o.o.
ul. Karkonoska 8/10
53-015 Wrocław
tel. (0-71) 68 44 28
tel./fax (0-71) 68 44 16

Firma specjalizująca się w przekaźnikach i przełącznikach

oferuje:

PRZEKAŹNIKI ELEKTROMECHANICZNE

sygnałowe, mocy i samochodowe

firmy **TOWA**, Japonia

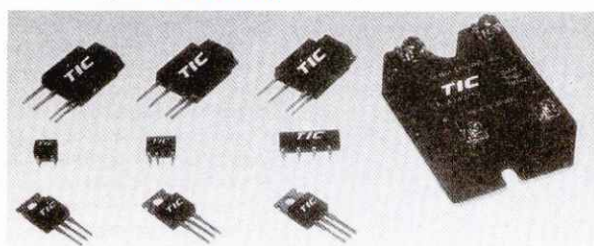
**PRZEKAŹNIKI PÓLPRZEWODNIKOWE
Z IZOLACJĄ OPTYCZNĄ**

małej i dużej mocy, jedno- i trójfazowe

firm **GENTRON**, USA i **TOWA**, Japonia

**KONTAKTRONY, PRZELĄCZNIKI
KONTAKTRONOWE, PRZEKAŹNIKI
KONTAKTRONOWE**

firmy **MEDER**, Niemcy



ELTRON

Kompetentny partner
w elektronice



- pamięci, mikrokontrolery, specjalistyczne układy telekomunikacyjne, logika cyfrowa,
- układy liniowe, optoelektronika,
- diody, mostki, tranzystory, tyrystory,
- bloki IGBT, diaki, triaki, bezpieczniki
- diody zabezpieczające warystory, odgromniki
- kondensatory, kwarce, rezystory
- obudowy, złącza i inne...

Dystrybutor firm:

SGS-THOMSON, TOSHIBA

SAMSUNG, DIOTEC

LESAG, WIMA

50-053 WROCŁAW, ul. Szewska 3
tel. (071) 44 25 32, fax (071) 44 11 41

01-793 WARSZAWA, ul. Rydygiera 12, tel./fax (022) 663 47 84
80-748 GDANSK, ul. Chmielna 26, tel./fax (058) 46 28 47

TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

Qwertv

PRODUKUJE KLAWIATURY FOLIOWE:



1. zwykłe,



2. z blaszkami stykowymi,



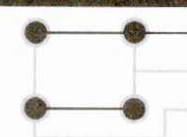
3. przetwarzane.

WYKONUJE PROJEKTY GRAFICZNE



- klawiatur
- klawiatury prototypowe,
- usługi w zakresie sitodruku do celów technicznych.

OFERUJE ZESTYKI FOLIOWE:



- do mikrokomputerów
- note booków
- kas i wag sklepowych oraz maszyn do pisania.

WG ELECTRONICS

autoryzowany dystrybutor renomowanych firm światowych

sprzęt
i

oprogramowanie
wspomagające uruchamianie
systemów mikroprocesorowych

8051•80251•8051XA•80196•68HC11•68HC16•68300

KEIL SOFTWARE

asemblerzy
kompilatory języka C
debugery na poziomie języka C

NOHAU

emulatory układowe
(In-Circuit Emulators)

WG Electronics, 00-695 Warszawa, ul. Nowogrodzka 42/3
tel.: 621 77 04, 629 57 58 fax: 628 48 50

**SCHEMATY
I INSTRUKCJE SERWISOWE
do
TV VIDEO HI-FI itp.**
PELNY KATALOG SCH.
PO NADESŁANIU ZNACZKÓW
za 7 zł

KLAR PSP

74-320 BARLINEK

ul. CHOPINA 11a,
tel./fax (095) 461-974,
462-696

RO/153/94

**Kupimy złącza
krawędziowe LDB 1-3.**

Płacimy równowartość
6,5 ÷ 8,5\$ - sztuka.
Zakupimy złomowane
urządzenia zawierające
złącza LDB
np. systemu ODRA,
oraz inne
poziłane złącza
starszej produkcji
**Warszawa tel:
635-06-76**

RO/072/92

Jeśli jesteś użytkownikiem
komputera
ODRA, RIAD
lub innych starej produkcji
ZADZWOŃ !!!
"OLIMP ELECTRONICS"
sp. z o.o. skupuje złom
komputerowy, układy
scalone, tranzystory, złącza
NAJWYŻSZE CENY
Złącza typu LDB2 6-12\$
Warszawa
tel. 0-90225921
tel./fax (022) 7287052

MEMCO

MEMORY COMPUTER SYSTEMS

MEMCO S.A.

02-672 W-wa, Domaniewska 41
tel.: 43-76-36; 43-78-58;
fax: 43-36-42

PÓLPRZEWODNIKI:

- DIODY
- TRANZYSTORY
- UKŁADY SCALONE
- OPTOELEKTRONIKA
oraz inne elementy elektroniczne.
Sprzęt RTV i komputerowy.
Zestawy dla radioamatorów.
**DETAL, HURT,
SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA.**

SLAWMIR
ELECTRONICS

02-585 W-wa, Al. Niepodległości 84
tel. 444422 fax 440992

Wysyłkowa sprzedaż
części elektronicznych.

02-620 W-wa ul. Puławska 132
tel. 444443 fax 484495

40-032 Katowice, ul. Dąbrowskiego 3
tel. (32) 51 12 30

Elementy SMD

Również sprzedaż wysyłkowa.

Pełne oferty na życzenie.

Kompleksowe zaopatrzenie

firm w części i podzespoły

elektroniczne.

RO/088/93

**Pierwszy polski producent
CHEMII DLA ELEKTRONIKI**



**AUDIO VIDEO
COMPRESSED AIR
FREEZE -65°C**

do czyszczenia głowic magneto-
fonowych i magnetowidowych

sprężony gaz do usuwania kurz
z urządzeń elektronicznych

do schładzania do -65 st.C.
podzespołów elektronicznych

Kolejne produkty w najbliższym czasie.

Aerole o pojemnościach 80 i 220 ml

Producent	Przedstawiciel handlowy
MICRO CHIP ELECTRONIC ul. Kochanowskiego 9 40-035 Katowice tel/fax (0-32) 514 727	VOLTRONIK ul. Piłsudskiego 9 40-035 Katowice tel/fax (0-32) 513 068 Giełda "Volumen" stoisko 170

DYSTRYBUTORZY

"BEGLI" (076) 70 62 33
"UNISERWIS" (041) 28 792
"WIZFON-4" (091) 82 04 41
"TELFORD" (042) 87 49 58
"MARITEX" (058) 29 76 34
"APROVI" (058) 41 68 94
"SLAWMIR" (022) 651 33 44
"LAMEX" (090) 21 67 85

Poszukujemy dystrybutorów!

KONEL

**HYBRID MICROCIRCUITS
SENSORS**

ul. G. Zapolskiej 38,
30-126 Kraków
tel./fax (012) 36-36-09

- ☐ mikroukłady hybrydowe grubo-
warstwowe realizacja wg. wyma-
gań zamawiającego
- ☐ rezystory grubowarstwowe
- ☐ przetwornice napięcia,
przełączniki elektroniczne,
rezystory bezindukcyjne i wyso-
ko napięciowe, sieci rezystorowe
w dowolnych konfiguracjach
- ☐ cienkowarstwowe czujniki
temperatury

RO/222/95

**UNIWERSALNE PŁYTKI
DRUKOWANE**

50 różnych typów i rozmiarów

Wysyłkowa sprzedaż detaliczna
części elektronicznych.

Zasilacze sieciowe małej mocy.
Materiały pomocnicze dla elektroniki

Moduły, kity i zestawy

Płytki drukowane, komputerowe
projekty i wykonanie krótkich serii.

Wysyłka pocztą.

Dla sklepów wysyłamy

firmowe siatki z zawieszakami.

Wszystkim zainteresowanym

wysyłamy katalog.

cyfronika Zakład Elektroniczny "CYFRONIKA"
30-385 Kraków, ul. Ścisłowa 43
tel. 66-54-99 tel./fax 67-29-60

NOKTON S.C.

poleca:

Systemy radiopowiadomienia
o alarmie i komputerowe stacje
monitorujące:

- oryginalne polskie opracowanie
- możliwość podłączenia do dowolnej
centrali alarmowej
- bezkonkurencyjny stosunek możliwo-
ści funkcjonalnych do ceny
- homologacje Ministerstwa Łączności

Producent: "NOKTON" S.C.

ul. Zamorska 41, 93-478 Łódź

tel. 80-08-52

tel./fax 80-08-84

Dwa lata gwarancji

RO/73/94

SEMICON

PRZEDSIĘBIORSTWO
INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE
00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a,
tel. (0-22) 6215021, 6220459,
fax: (0-22) 6250865.

Części zamienne
i instrukcje serwisowe
do telefonów i faksów firmy
PANASONIC

**INSTRUKCJE SERWISOWE
MECHANIZMÓW**
magnetowidów w języku
polskim,

zaprogramowane pamięci
EEPROM do serwisu RTV,
zestawy

naprawcze - przetwornica
Philips Chassis G-110,
trafopowielacze, części video,
piloty i inne

NFOELEKTRONIKA

skr. poczt. 7,
Zielona Góra 8
tel. (0-68) 24-36-00, 26-71-03

ALL-07 UNIWERSALNY
PROGRAMATOR
I TESTER F-MY

HI-LO SYSTEMS

programuje:

wszystkie typy EPROM, EEPROM, FLASH,
BPROM, Serial EPROM
wszystkie typy MPU/CPU
wszystkie typy PAL, GAL, PEEL, EPLD,
FPL, MACH, MAX, MAPL

testuje:

TTL 74/54, CMOS 40/45, D-RAM, S-RAM, PLD

wyposażenie

wbudowany zasilacz,

kabel do interfejsu CENTRONICS,

oprogramowanie na IBM-PC,

opcjonalne adaptory do obudów

PLCC, PGA, QFP, PQFP, SOP, TSOP,

wymagany sprzęt:

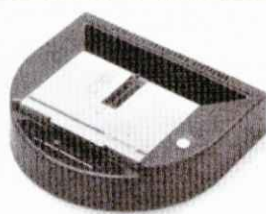
IBM PC-XT/AT/386 lub kompatybilny

Sprzedaż wysyłkowa na terenie całego kraju.

Wysyłka na koszt ELMARK.

Karty katalogowe dla zainteresowanych.

Informacje o innych programatorach HI-LO
(na życzenie).



ELMARK

ul. Radna 12, 00-341 Warszawa
tel. (0-22) 693 30 54
fax (0-22) 693 30 55
BBS (0-22) 693 30 53

**REGENERACJA KINESKOPÓW KOLOROWYCH
DO TELEWIZORÓW I MONITORÓW KOMPUTEROWYCH**

Kupimy zużyte kineskopy następujących typów:

A66ECF, A66EAK, A66JMZ, A66ECY, A66EAF, A66EAS - 80 zł
A59EAK, A59ECF, A59TMZ - 60 zł A51JUH (SONY) - 80 zł
A59JWB (SONY), A59JWC (SONY) - 120 zł
A68JYK (SONY), A68JYL (SONY) - 150 zł
61LKSC (z ekranem), 51LK2C, 510UFB,
51GGH, 51GGH, A51ECR i inne 20" i 21" - 30 zł

Nawiązemy stałą współpracę w zakresie skupu zużytych i sprzedaży regenerowanych kineskopów

Inż. K. Paprocki, ul. Płońska 5, 03-683 Warszawa tel. (02) 678-48-36

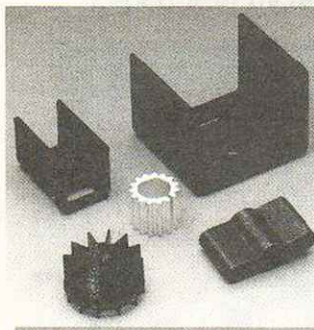
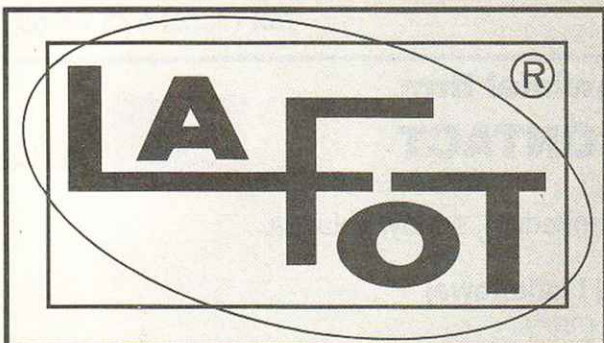
FIRMY WSPÓŁPRACUJĄCE:

Będzin, PAL-TRANZ-RCL
Wojciech Samborski
ul. Kołtāja 73
tel. (032) 167-48-06

Sandomierz, SERWIS TV - VIDEO
Inż. Andrzej Anwar
ul. Czachowskiego 29
tel. (015) 32-44-66

Tarnów, PHPU, JUPITER
Zbigniew Kucharski
ul. Gołsarska 8
tel. 090 31-33-46

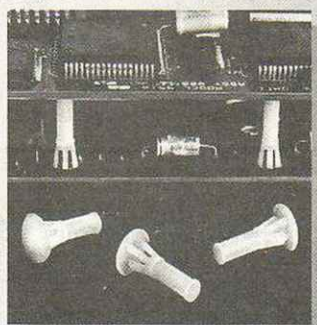
LAFOT 01



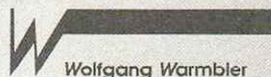
- ✓ radiatory
- ✓ podstawki, gniazda i listwy kołkowe
- ✓ precyzyjne taśmy styków
- ✓ obudowy
- ✓ uchwyty do kart PC

Richco

- ✓ opaski zaciskowe do spinania kabli
- ✓ uchwyty mocujące kable
- ✓ elementy dystansowe
- ✓ nóżki do obudów
- ✓ wyroby wtryskowe z tworzyw sztucznych na zamówienie klienta



ZABEZPIECZENIA PRZED ROZŁADOWANIEM ELEKTROSTATYCZNYM



- ✓ wyposażenie stanowisk pracy
- ✓ antystatyczne ubrania robocze
- ✓ materiały do transportowania, opakowania i składowania
- ✓ przyrządy pomiarowe

GLT

- ✓ przyrządy dozujące, zawory, wyposażenie
- ✓ automatyczne systemy dozujące x-y-z
- ✓ pasty lutownicze
- ✓ kąpiele i maski lutownicze



LAFOT- ZAKŁAD ELEKTRONICZNY
ul. Poznańska 70 62-040 Puszczykowo
Tel./Fax (061) 133-957, Fax 090-609-468

ELSINCO 1

ELSINCO

Electronic Measurement Technology

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL I SERWIS

ANRITSU

Przyrządy pomiarowe dla Telekomunikacji. Optoelektronika - reflektometri. Analizatory widma i układów elektr. Odbiorniki pomiarowe.

WILTRON

Technika mikrofalowa. Generatory. Analizatory układów w.cz.: skalarnie i wektorowe.

KIKUSUI

Oscyloskopy analogowo - cyfrowe 200MHz, 200MS/s. Generatory. Zasilacze AC i DC. Mierniki i testery wysokiego napięcia i izolacji.

SUMITOMO

Spawarki i osprzęt do montażu światłowodów.

AUDIO PRECISION

Precyzyjne analizatory urządzeń i sygnałów techniki Audio. Analogowe i cyfrowe (DSP).

EMCO

Badanie zakłóceń i kompatybilności EM. Anteny (20Hz - 40GHz). Komory GTEM i TEM.

LECROY

Szybkie oscyloskopy cyfrowe 5GHz, 20GS/s. Scopestation LS140 = oscyloskop/komputer PC. Generatory funkcyjne i "arbitrary".

MAGNI

Wektoroskopy i oscyloskopy TV. Generatory programowalne, syntezyatory sygnałów testowych. Automatyczne analizatory parametrów sygnału.

POLAR INSTRUMENTS

Lokalizacja zwarc i uszkodzeń na pakietach elektronicznych. Testery płytek o kontrolowanej impedancji.

ELSINCO Polska

Dziennikarska 6, 01-605 Warszawa, tel/fax: 39 69 79, 39 44 42, 39 48 49, komertel: 3912 - 0892

slu 57.060

**SKLEPY
PROWADZĄCE
SPRZEDAŻ:**

- EL-TA Słupsk
ul. Konopnickiej 11A
tel. 22442
- JACKTRONIC, Gdańsk
ul. Wojska Polskiego 31
tel. 414670
- MORIT, Piekary Śląskie
ul. Mochackiego 7
tel. 879840
- WIMEL, Wrocław
ul. Zaporowska 77/14
tel. 212989
- MYSANA, Szczecin
Al. Piastów 65/1
tel. 338618
- CELIKO-ELEKTRONIK
Szczecin, ul. Ślaska 39
tel. 881757
- KROTON, Łódź
ul. Traugutta 21/23
tel. 331722
- FOTON, Kutno
Plac Wolności 24
tel. 250222
- KOLOR-SERWIS
Kalisz, ul. Majkowska 10
tel. 641376
- RADIO-HOBBY, Rzeszów
ul. Ossolińskich 21
tel. 523012
- VCR-RTV Chorzów
ul. Wolności 101
tel. 411193
- Części Elektroniczne
Piła, Powst. Włp. 69
tel. 130935

**ATRAKCYJNE ZAGADY
WSPÓŁPRACY DLA
SKLEPÓW I HURTOWNI.**

North ELECTRONIC

75-339 **KOSZALIN**, ul. Wązowska 7A
tel. (0.94) 427213, 415614, fax (0.94) 408993

BEZPOŚREDNI IMPORTER WYROBÓW FIRMY KÖNIG
JEDYNY DYSTYBUTOR W POLSCE FIRMY KIVI

CZĘŚCI I PODZESPOŁY DO SERWISU RTV

DZIĘKI WSPÓŁPRACY Z NASZYM DOSTAWCĄ
REALIZUJEMY ZAMÓWIENIA NA CZĘŚCI
I PODZESPOŁY DO SPRZĘTU FIRMOWEGO ORAZ
DO TZW. MAREK EGZOTYCZNYCH.

ZAMÓWIENIA NA WYROBY Z MAGAZYNU WŁASNEGO REALIZUJEMY
W CIĄGU 24 godz. Z OFERTY KÖNIG I PANASONIC W CIĄGU 7 DNI.

NASZA OFERTA OBEJMUJE
TYLKO ORYGINALNE
I SPRAWDZONE
CZĘŚCI



NEUTRIK

CONNECTING THE WORLD

Oferujemy:

- ✓ **Krosownice**
2 x 48 na stykach BANTAM, dwie wersje
- ✓ **Kable mikrofonowe**
w 6 kolorach, gitarowe i do krosownic
- ✓ **Kable głośnikowe, estradowe**
4 x 2,5 mm²
- ✓ **Profesjonalne złącza foniczne**
mikrofonowe, gitarowe CINCH
- ✓ **Złącza BANTAM do krosownic**
- ✓ **Przyrządy pomiarowe A2 oraz A2D**
*do pomiarów parametrów elektroakustycznych analogowych
i cyfrowych w wersji dwukanałowej*

Patrz artykuł w numerze czerwcowym str. 51

wyłączny przedstawiciel



NEUTRIK

firmy



KONSBUD

Spółka z o.o.

Audio

00-580 Warszawa, al. Szucha 3,
tel. 629-55-87, fax 629-90-62



układy cyfrowych sekretarek automatycznych,
układy codec stosowane w telekomunikacji,
układy sterowników do aparatów telefonicznych
z wyświetlaczami LCD,
układy syntezerów głosu do systemów
telekomunikacyjnych, zabawek...,
pamięci SRAM o organizacji 32Kx32bit,
128K, 64K, 32K, 8Kx8bit,
moduły cache,
odbiorniki i nadajniki DTMF,
dialery tonowe i impulsowe,
kodery i enkodery do systemów alarmowych,
pamięci ROM programowane maska,
układy fax-modemowe V22, V23, V29, V32, V42,
układy do systemu sieciowego ethernet

CZĘŚCI

Szeroki asortyment

Szybka realizacja zamówień

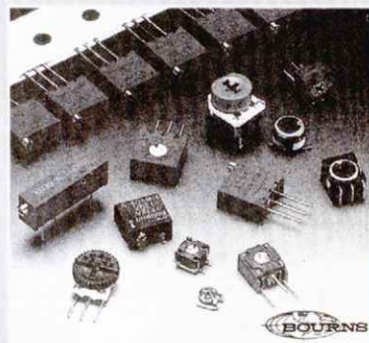
ELEKTRO

Katalogi techniczne

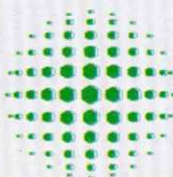
Philips, Motorola, Intel, Hitachi,
National Semiconductor, Toshiba...

Obsługa zamówień
na
podzespoły
nietypowe

potencjometry trimpot,
hybrydy rezystorowe,
rezystory subminiaturowe,
bezpieczniki multifuse,
potencjometry precyzyjne,
potencjometry paneli czołowych i kodery,
cewki i transformatory,
czujniki ciśnienia, położenia,
triaki 16A i 26A, trymery SMD,
 tranzystory, diody, transoptory,
wyświetlacze LED, LCD i inne
elementy optoelektroniczne



NICZNE



meditronik

części elektroniczne i komputerowe

00-194 WARSZAWA, UL. DZIKA 4
Tel. 635 22 63, 635 22 64, 635 23 37; Fax 635 21 95

*** PIC16/17 8-Bit Single Chip Microcontroller Family**

Harvard Architecture • RISC • Pipelined • Single Cycle Instruction • ~1 μ A Sleep

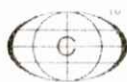
Symbol	Memory	RAM	I/O	MHz	A/D	Serial	PWM	Comp	Timers	Packages
16C5X Baseline Family, 33 Instructions										
16C54/54A	512x12	25	12	20 5 MIPS					1+WDT	18P, 18JW, 18SO, 20SS
16C55	512x12	24	20	20 5 MIPS					1+WDT	28P, 28JW, 28SP, 28SO, 28SS
16C56	1024x12	25	12	20 5 MIPS					1+WDT	18P, 18JW, 18SO, 20SS
16C57	2048x12	72	20	20 5 MIPS					1+WDT	28P, 28JW, 28SP, 28SO, 28SS
16C58A	2048x12	73	12	20 5 MIPS					1+WDT	18P, 18JW, 18SO, 20SS
17CXX HI-End Family, with interrupts, 68 Instructions, compatible with 16C5X and 16CXX Instructions										
17C42	2048x16 (ext 64K)	232	33	25 6.25 MIPS		USART	2		4+WDT	40P, 40JW, 44L, 44PQ
17C43	4096x16 (ext 64K)	454	33	25 6.25 MIPS		USART	2		4+WDT	40P, 40JW, 44L, 44PQ
17C44	8192x16 (ext 64K)	454	33	25 6.25 MIPS		USART	2		4+WDT	40P, 40JW, 44L, 44PQ
16CXX Midrange Family, with interrupts, 35 Instructions, compatible with 16C5X Instructions, in-circuit programming										
16C61	1024x14	36	13	20 5 MIPS					1+WDT	18P, 18SO, 18JW
16C64	2048x14	128	33	20 5 MIPS		I ² C/SPI	1		3+WDT	40P, 40JW, 44L, 44PQ
16C65	4096x14	192	33	20 5 MIPS		USART I ² C/SPI	2		3+WDT	40P, 40JW, 44L, 44PQ
16C621	1024x14	80	13	20 5 MIPS				2	1+WDT	18P, 18SO, 20SS, 18JW
16C622	2048x14	128	13	20 5 MIPS				2	1+WDT	18P, 18SO, 20SS, 18JW
16C71	1024x14	36	13	20 5 MIPS	4				1+WDT	18P, 18SO, 18JW
16C73	4096x14	192	22	20 5 MIPS	5	USART I ² C/SPI	2		3+WDT	28SP, 28SO, 28JW
16C74	4096x14	192	33	20 5 MIPS	5	USART I ² C/SPI	2		3+WDT	40P, 40JW, 44L, 44PQ
16C84	1024x14 EEPROM	36 64E ²	13	10 2.5 MIPS					1+WDT	18P, 18SO

Do każdej rodziny proponujemy Development Software i Hardware (w tym Low Cost Programator PICSTART™)

Szczegółowe informacje oraz sprzedaż:
GAMMA

01-772 Warszawa, ul. Sady Żoliborskie 13A tel.(22)6638376, tel./fax(22)6639887

TECH-EXPO '96



CENTRUM TARGÓW I PROMOCJI RYNKU WSCHODNIEGO

Członek Polskiej Korporacji Organizatorów Targów i Wystaw Gospodarczych
serdecznie zaprasza do udziału i odwiedzenia

IV Międzynarodowych Targów

TECH-EXPO '96

(telekomunikacja • elektronika • elektrotechnika)

BIAŁYSTOK 19-21 września 1996 r.

Hala Włókniarz ul. Antoniewska 6

Targi organizowane są pod Honorowym Patronatem Ministerstwa Współpracy Gospodarczej z Zagranicą, Wojewody Białostockiego, Prezydenta Miasta, przy współudziale m.in. Stowarzyszenia Elektryków Polskich O/Białystok, Telekomunikacji Polskiej S.A., Warszawskiego Przedsiębiorstwa Telekomunikacyjnego SA w Białymstoku, Infoserwis-Białystok, Białostockiej Giełdy Wschodniej S.A., Wschodniego Towarzystwa Gospodarczego w Białymstoku, z udziałem misji gospodarczych z Białorusi, Litwy i Rosji.

Targom Towarzyszą seminaria organizowane przez Wydawców i Organizatora.

Organizator zapewnia kompleksową, profesjonalną obsługę Uczestników Targów, bardzo dobre warunki wystawiennicze (zabudowa w systemie SYMA), tłumaczy, pomoc prawną, miłą atmosferę.

Szczegółowych informacji udzielają Biura CENTRUM:

15-432 BIAŁYSTOK ul. Sienkiewicza 3,
tel./fax (0-85) 435-932,
tel. 435-595

00-021 WARSZAWA ul. Chmielna 15,
tel. (0-22) 27-08-11, 27-17-12, -
fax. 27-17-12, 31-51-38

ZAPRASZAMY DO BIAŁEGOSTOKU!

TECH-EXPO '96

TECH-EXPO '96

TECH-EXPO '96



ul. JANOWSKIEGO 15
02-784 WARSZAWA - URSYNÓW
TEL/FAX: (0-22)641-15-47
641-61-96, 644-42-50

**BEZPOŚREDNI IMPORTER
I PRZEDSTAWICIEL firmy METEX w POLSCE.**



METEX INSTRUMENTS jako pierwszy w POLSCE uzyskał certyfikaty zatwierdzenia typu GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR na wszystkie modele produkowanych multimetrów !!!

NOWE modele : podwójny wyświetlacz !

TYP	M 3800	M 3610 M 3610B	M 3620	M 3630 M 3630B	M 3650 M 3650B	M 4650 M 4650B	M4650CR	M 3270 AUTOMAT	M3640 D	M 3650 D	M 3660 D	M 3850 D AUTOMAT
FUNKCJA	3 1/2 CYFR	3 1/2 CYFR	3 1/2 CYFR	3 1/2 CYFR	3 1/2 CYFR	4 1/2 CYFR	4 1/2 CYFR	AUTOMAT	3 1/2 CYFR	3 1/2 CYFR	3 1/2 CYFR	3 3/4 CYFR
NAPIĘCIE STAŁE błąd podstawowy	200mV 2V +/-0,5% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,05% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,05% 20V 200V 1000V	300mV 3V +/-0,5% 30V 300V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	400mV 4V +/-0,3% 40V 400V 1000V
NAPIĘCIE ZMIENNE	200mV, 2V, 20V, 200V, 700V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	3V, 30V, 300V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	200mV, 2V, 20V, 200V, 750V	400mV, 4V, 40V, 400V, 750V
PRĄD STAŁY	20, 200mA 2A, 20A	200mA 2A, 20A	200mA 2A, 20A	200mA 2A, 20A	200mA 2A, 20A	200mA 2A, 20A	200mA 2A, 20A	300mA 3,30, 300mA, 20A	2mA 20mA, 20A	200mA 2A, 20A	2mA 20mA, 20A	400mA 4,40, 400mA, 4, 20A
PRĄD ZMIENNY	20, 200mA 2A, 20A	200mA 2A, 20A	200mA 2A, 20A	2m, 200mA 20A	2,200mA 20A	2,200mA 20A	2,200mA 20A	300mA 3,30, 300mA, 20A	2,200mA 20A	200mA 2A, 20A	2,200mA 20A	400mA 4,40, 400mA, 4, 20A
OPORNOŚĆ	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	300-ohm 3k, 30k, 300k 3M, 30M	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	200-ohm 2k, 20k, 200k 2M, 20M	400 ohm 4k, 40k, 400k 4M, 40 M
Pojemność	-----	-----	-----	2000pF 20nF, 200nF 2uF, 20uF	2000pF 200nF 2uF	2000pF 200nF 2uF	2000pF 200nF 2uF	3nF 30nF 30uF	2,20, 200nF 2,20, 200uF	2,20, 200nF 2,20, 200uF	2,20, 200nF 2,20, 200uF	4,40, 400 nF 4,40, 400 uF
Częstotliwość	-----	-----	-----	-----	20kHz 200kHz	20kHz 200kHz	20kHz 200kHz	1Hz, 30kHz 300kHz, 3MHz	2kHz, 20kHz 200kHz, 1MHz	2,20, 200kHz 2MHz, 2MHz	2,20, 200kHz 2MHz, 2MHz	4,40, 400kHz 4, 40 MHz
Stany logic.	-----	-----	-----	-----	-----	-----	TAK	-----	TAK	TAK	TAK	TAK
Temperatura	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-30-1200 C sonda "K"	-----	-30-1200 C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"
Beta tranzyst	TAK	TAK	-----	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Test diody + ciągłość obwodu	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
TRUE RMS PASMO w kHz	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	TAK-20kHz 50kHz-sinus	-----	TAK-20kHz 50kHz-sinus	-----
Łączy do IBM RS 232c	-----	-----	-----	-----	-----	-----	TAK+ program	-----	TAK+ program	TAK+ program	TAK+ program	TAK+ program
FUNKCJE : HOLD/AUTO. HOLD REL./CMP MIN/MAX DUAL DISPLAY PAMIĘĆ	----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- -----	----- ----- ----- ----- -----	TAK TAK TAK TAK TAK	TAK TAK TAK TAK TAK	TAK(AUTO H.) TAK TAK TAK TAK	TAK(AUTO H.) TAK TAK TAK TAK	TAK(AUTO H.) TAK TAK TAK TAK	TAK(AUTO H.) TAK TAK TAK TAK
SKALA decybelowa	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	TAK dBm	-----	TAK dBm	TAK dBm
Cena netto: BEZ 22 % podatku vat	90zł	3610-110zł 3610B-115zł	115zł	3630-125zł 3630B-145zł	3650-135zł 3650B-150zł	4650-200zł 4650B-220zł	250zł	130zł	220zł	190zł	250zł	270zł

*WSZYSTKIE INSTRUKCJE OBSŁUGI W JĘZYKU POLSKIM. !

*MULTIMETRY NA POLSKIM RYNKU OD 1987 ROKU.

* OPROGRAMOWANIE (DOS , WINDOWS) W CENIE PRZYRZĄDU !

*GWARANCJA 12 MIESIĘCY: PEŁNY SERWIS POGWARANCYJNY

* SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA : PŁATNE PRZY ODBIORZE PRZESYŁKI

sk 64 doc

64 NDN OT

PROFESJONALNE MIERNIKI CĘGOWE (Prądu zmiennego i stałego !) @CERTYFIKAT ZATWIERDZENIA TYPU GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR RP. !!!

- Najwyższa jakość wykonania :ISO 9002 .
- Instrukcje obsługi w języku polskim .
- Pełny serwis gwarancyjny i pogwarancyjny .
- Natychmiastowe dostawy (Wysyłka: Servisco, Spedpol lub poczta).



DM - 6055c DM - 6556



DM - 6057



DM - 1000



HC - 640 D

TYP MIERNIKA	DM-6055c	DM-6056	DM-6057	DM-1000	HC-640 D
	PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 400A POM. TEMPERATURY POM. PRĄDU SZCZYTU	PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 400A POMIAR PRĄDU SZCZYTOWEGO, HOLD	PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 2000A !! POMIAR PRĄDU SZCZYTOWEGO, HOLD	PRĄDY STAŁE I ZMIENNE DO 1000A HOLD WERSJA MINI	PRĄDY ZMIENNE DO 600 A, HOLD PEŁNY MIERNIK UNIWERSALNY
PRĄD ZMIENNY Zakresy, dokładność, rozdzielczość	200A +/-2%, rozd. 0,1A 400A +/-2%, rozd. 1A	200A +/-2%, rozd. 0,1 A 400A +/-2%, rozd. 1 A	200 A +/-1,5%, rozd. 0,1A 2000 A +/-2%, rozd. 1 A	200 A +/-1,2%, rozd. 0,1A 1000A +/-1,2%, rozd. 1 A	40 A +/-1,5%, 0,01 A 400 A +/-1,5%, 0,1 A 600 A +/-1,5%, 1 A
PRĄD STAŁY Zakresy, dokładność, rozdzielczość	200A +/-2%, rozd. 0,1A 400A +/-2%, rozd. 1A	200A +/-2%, rozd. 0,1 A 400A +/-2%, rozd. 1A	200 A +/-1,5%, rozd. 0,1 A 2000 A +/-2%, rozd. 1 A	200A +/-1,2%, rozd. 0,1A 1000A +/-2%, rozd. 1 A	----- ----- -----
NAP. ZMIENNE-AC Zakresy, dokładność	200V +/-1%+2cyfry 750V +/-1%+2 cyfry	200V +/-1%+2cyfry 750V +/-1%+2cyfry	750 V +/-1%+1cyfra	500 V +/-1%+2cyfry	400mV, 4V, 40V, 400V 750V: 1,5%+5cyfr
NAP. STAŁE -DC Zakresy, dokładność	200V +/-0,8%+1cyfra 1000V +/-0,8%+1cyfra	200mV +/-0,8%+1cyf 200V +/-0,8%+1cyf 1000V +/-0,8%+1cyfra	200 V +/-0,8%+1cyfra	200 V +/-0,8%+1cyfra	400mV, 4V, 40V, 400V 1000V: 0,5%+3cyfry Bargraf 20x/sekundę
REZYSTANCJA Zakresy	2kOhm +/-1%+1 cyfra	2kOhm +/-1%+1 cyfra	2kOhm +/-1%+1 cyfra	2000Ohm +/-1%+1 cyfra	400Ohm, 4k, 40k, 400k, 4M 40M: 1,5%+5cyfr, 0,1 Ohm
POMIAR DIODY	TAK	TAK	TAK	NIE	TAK
INNE FUNKCJE	Temperatura: -20 do 400°C	-----	-----	-----	TESTER ZWARCIA !!
ZABEZPIECZENIA Prąd zmienny Prąd stały Napięcie zmienne-AC Napięcie stałe-DC Omiernik	1000A MAX. 1 MINUTA 1000A MAX. 1 MINUTA 800V-AC/1100V DC 800V-AC/1000V DC 250V	1000A MAX. 1 MINUTA 1000A MAX. 1 MINUTA 800V-AC/1100V DC 1100VDC (200mV-250V) 250V	2000A 2000A 800V-AC / 1100V-DC 800V-AC / 1100V-DC 450V AC/DC	1200A MAX. 1 MINUTA 1200A MAX. 1 MINUTA 500VAC/DC 500VAC (ZMIENNE) 400V AC/DC	1000 A MAX. 1 MINUTA 750V 1000V 250V DC lub AC rms
SREDNICA "KLESZCZY"	62 mm	62 mm	55 mm	35 mm	40 mm
WYMIARY	230x70x36 mm	230x70x36 mm	252x71x32 mm	180x47x35 mm	230x75x35
WAGA	380g	380g	650g	316g	300g
ZASILANIE	9V-BATERIA 6F22	9V-BATERIA 6F22	9V-BATERIA 6F22	9V-BATERIA 6F22	3V-BATERIA 1,2 xR6
CENA: możliwość zmian !	265zł+VAT	230zł+VAT	220zł+VAT	200zł+VAT	160zł+VAT

UWAGA: W ofercie inne modele mierników cęgowych : m.in. z pomiarem TRUE RMS, mocy czynnej i biernej. Mierniki izolacji i skuteczności zerowania.



Oscylloskopy cyfrowe i Analizatory widma

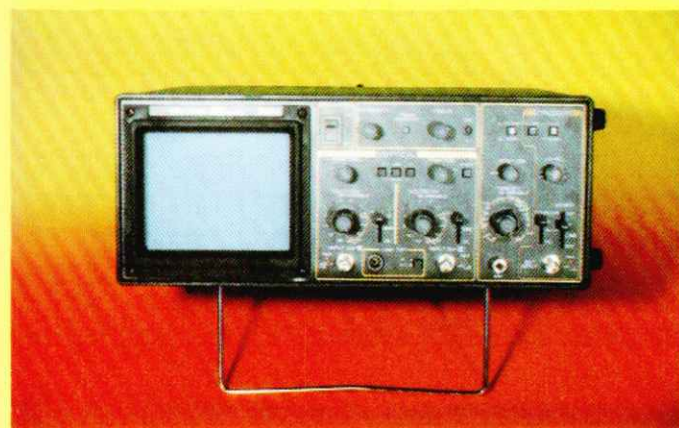
HC-5804: 40 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 4150 zł + VAT
 HC-5802: 20 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 3290 zł + VAT
 Sondy: dwie sztuki, przełączalne 1:1, 1:10 w cenie przyrządu!
 HC-7802: 1 GHz: analizator widma cena: 9 000 zł + VAT



Oscylloskopy analogowe i z wyświetlaniem funkcji na ekranie (read-out)

Na wyposażeniu dwie sondy w cenie przyrządu.

HC-5504: 40 MHz, 2 kanały, podstawa opóźniona normalna – 1800 zł
 HC-5506: 60 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź. i normalna – 2350 zł
 HC-5510: 100 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź. i normalna – 3500 zł
 HC-5602: 20 MHz, READ-OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 1720 zł
 HC-5604: 40 MHz, READ-OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 2300 zł



Oscylloskop HC-3502, NAJTAŃSZY NA RYNKU!!!

2 kanały, 20 MHz, X-Y, rozciąg x 5, czułość 5 mV-20 V/dz, najbardziej popularny w serwisach i szkolnictwie – 1000 zł + VAT

UWAGA: w cenie również dwie sondy 1:1, 1:10 przełączalne

W ofercie specjalnej z zestawem METEX MS9140
 cena o 10% niższa! (patrz strona obok) !!!



Oscylloskop z ekranem LCD HC-3850 (2 kanały)

REWELACJA ROKU 1994 w Niemczech

- bardzo szybkie próbkowanie 50 M próbek/sek. – niespotykane w oscylloskopach tej klasy
- wbudowany multimetr: U, I, R, C
- analizator (16 kanałów) stanów logicznych (sonda HL-10)
- wyświetlanie wszystkich funkcji na ekranie (także częstotliwość sygnału mierzonego)
- RS232 na wyposażeniu standardowym
- pełna polska instrukcja obsługi (73 strony)
- oprogramowanie na IBM PC z opcją zdalnego sterowania wszystkich funkcji oscylloskopu z klawiatury komputera! Polska wersja językowa (opcja: – 60 zł + VAT)
- waga 1,1 kg + futerał, zasilanie baterie R6 x 6 (9 V) lub zasilacz – cena: 2600 zł + VAT, sonda HL-10 – 550 zł + VAT
- 16 pamięci, funkcja ROLL ON



Zasilacze pojedyncze i podwójne

- 3003 – pojedynczy, 0-30 V, 0-3 A, zabezpieczony, precyzyjna regulacja, wyświetlacz napięcia i prądu – 500 zł + VAT
- 3006 – pojedynczy, 0-60 V, 0-1,5 A, wyświetlacz napięcia i prądu – 500 zł + VAT
- 3015 – podwójny, wyświetlacz (2x30 V – płynna regulacja nap. i prądu) – 750 zł + VAT
- 3033 – podwójny, 2x30 V, 5 V/5 A – stałe – 900 zł + VAT
- inne zasilacze z RS232



Częstościomierz U-2000, 2GHz, cena: 850zł



NDN

ul. Janowskiego 15, 02-784 Warszawa - Ursynów
tel./fax (0-22) 641 15 47
tel. (0-22) 641 61 96, (0-22) 644 42 50.

MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9140

MS-9140 - urządzenie składające się z częstotliwościomierza, generatora zasilacza oraz multimetru cyfrowego.

- częstotliwościomierz: 10 Hz... 250 MHz, imp. wejściowa 1M Ω /100 pF, wyświetlacz 8 cyfr

- generator funkcyjny:

sinus, prostokąt, trójkąt, skrośna sinusoida, zbocze, impuls, TTL, nap. wyj. 0...20 V, częstotliwość 0,02 Hz...2 MHz (7 zakresów)

- miernik cyfrowy: 4 i 1/2 cyfry, wyposażony w RS232 do współpracy z komputerem (dyskietka na wyposażeniu), parametry jak w mierniku M4650CR, kable do RS232 na wyposażeniu standardowym, dokładność podstawowa 0,05%!!!

Zasilacze: zasilacz napięciowo-prądowy (0...30 V, 0...2 A) - płynna reg., tętnie nie 1 mV

zasilacz 5 V, 2 A - nieregulowane

zasilacz 15 V, 1 A - nieregulowane

Cena kompletu: 1230 zł + VAT



TACHOMETR DT-2236 z indywidualnym świadectwem legalizacji GUM!!!

w cenie: 450 zł + VAT



CHARAKTERYSTYKA PRZYRZĄDU

- Wielofunkcyjność - tachometr optyczny (zdalny pomiar prędkości obrotowej w rpm (obroty/min); tachometr stykowy (pomiar stykowy prędkości obrotowej w rpm (obroty/min) i prędkości liniowej powierzchni w m/min i ft/min (stop-y/min).

- Szeroki zakres pomiarowy: 0,5 do 100 000 rpm.

- Automatyczna pamięć wartości maksymalnej i minimalnej pomiaru, które mogą być wyświetlone po naciśnięciu przycisku MEMORY CALL.

- Kontrastowy wyświetlacz LCD z pomijaniem zer nieznaczających, energooszczędny i nie wprowadzający błędów odczytu.

- Konstrukcja oparta na jednym układzie scalonym LSI i generatorze podstawy czasu z rezonatorem



MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9150

- zasilacze: 0-30 V/0-2 A - regulowany, 5 V/2 A, 15 V/1 A
- generator funkcyjny 0-2 MHz (sinus, trójkąt, prostokąt, skośna sinusoida, zbocze, wobulacja), napięcia wyjściowe 0-20 V
- częstotliwościomierz (3 wejścia) do 1,3 GHz (pomiar asymetryczny: stosunek, różnica, suma, interwał czasu)
- multimetr 3 i 3/4 cyfry (U, I, R, C do 400 μ F, logic) - jak 3850, łącze RS232 - dyskietka
Cena 1420 zł + VAT

UWAGA OFERTA SPECJALNA

ZESTAW: MS9140 + OSCYLOSKOP 3502

(20 MHz, 2 kanały)

2100 zł + VAT (10% taniej od cen podstawowych)

2 lata gwarancji

UWAGA: BOGATA OFERTA APARATURY POMIAROWEJ:

termometry, mierniki wilgotności, mostki RLC, tachometry, luksonierze, mierniki izolacji, sondy wysokiego napięcia, mierniki hałasu PH-metry, mierniki natężenia pola, mierniki cęgiowe prądu stałego.

NAPISZ: WYSŁEMY KARTY KATALOGOWE

kwarcowym, gwarantująca pomiar szybki i o wysokiej dokładności.

- Starannie zaprojektowana obudowa z lekkiego i wytrzymałego tworzywa ABS oraz wykorzystanie wysokiej jakości elementów, gwarantują wygodną, wieloletnią pracę w dowolnym zakresie zastosowań.

Dokładność pomiaru: $\pm(0,05\% + 1 \text{ cyfra})$

Okres próbkowania: 1 sekunda (powyżej 6 rpm)

Efektowna odległość pomiaru optycznego: 50 do 150 mm (maks. 300 mm zależnie od oświetlenia zewnętrznego)

Dobór zakresu: automatyczny

Podstawa czasu: rezonator kwarcowy

Układ pomiarowy: mikroprocesor jednoukładowy LSI

Źródło zasilania: 4x1,5 V (baterie typu AA lub UM-3)

Temperatury pracy: 0°C do 50°C

Pamięć pomiaru: Wartości - maks., min., ostatnia

Waga: 300 g (z baterią)

Wymiary: DSW 215x65x38 mm

Wyposażenie: Instrukcja obsługi, futerał, taśma ze znacznikami odbłaskowymi (600 mm), kołko sprzęgające (do pomiaru prędkości), adaptery RPM (CONEL, FUNEL)

Wyświetlacz: LCD-10 mm, 5 cyfr, wskaźniki funkcji

Zakresy pomiarowe: tachometr optyczny - 5 - 99999 rpm

tachometr stykowy - 0,5 - 19999 rpm

prędkość liniowa - 0,05 - 1999,9 m/min

Rozdzielczość:

tachometr optyczny:

- 0,1 rpm (0,5 - 999,9 rpm)

- 1 rpm (ponad 1000 rpm)

tachometr stykowy:

- 0,1 rpm (0,5 - 999,9 rpm)

- 1 rpm (ponad 1000 rpm)

prędkość liniowa:

- 0,01 m/min (0,05 - 99,99 m/min)

- 0,1 m/min (ponad 100 m/min)

NDN09
5706900C

Bogata oferta dla profesjonalistów i hobbystów

Rewelacyjny miernik najnowszej generacji: **BM 837**



- Wyświetlacz podwójny, podświetlany 4 3/4 cyfry (zliczanie do 40 000, 99999 przy pomiarze częstotliwości) przełączany na 3 3/4 cyfry (4000) – pomiar 5x/s, + dodatkowy wyświetlacz 4 cyfry pracujący równolegle + 43 elementowy bardzo szybki bargraf – pomiar 128x/s
- True RMS do 50 kHz!!!
- Dokładność podstawowa 0,08% na DCV,
- Dokładność 0,002% na pomiarze częstotliwości
- Pomiary: DC/ACV, (DC+AC), DC/ACI, R (+konduktancja), C (do 40 mF), f, dBm (wybór 20 impedancji), Diod, ciągłości połączeń (czas odpowiedzi 150 μ s)
- Pomiar współczynnika kształtu dowolnego przebiegu (CREST)
- Pomiar względny Δ , procentowy %, na jednostkę UNIT;
- Funkcje: CREST, HOLD, RECORD, SORT, RANGE, STORE, SELECT, RECALL, Auto Power Off,
- Zliczanie i podawanie ilości zarejestrowanych pomiarów i ich wartości maksymalnych MAX, minimalnych MIN, różnicowych MAX-MIN, średnich AVG;
- Niespotykane rozdzielczości !!! 0,001 Ω , 0,001 Hz, 0,01 μ A, 1 μ V;
- Specjalne wejście ADP ($R_w = 1 \text{ G}\Omega$) do współpracy z przystawkami (temperaturowymi, prądowymi, itp.);
- Wejściowy filtr liniowy 50/60 Hz,
- Zabezpieczenia na wszystkich zakresach! (również pojemność 600 V DC/AC).

Oferujemy również: **BM 328** – wielofunkcyjny miernik samochodowy

PRZYRZĄDY POMIAROWE *CHY i CIE*

CERTYFIKATY
GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR

MIERNIKI SERII 1x:

- CHY 15 C 0,1 pF-200 p., 2000 p., 20 n, 200 n, 2 μ , 20 μ , 200 μ , 2000 μ , 20 mF (dokładność 0,5%-4%)
- CHY 17B DCV/ACV(10 μ V-600 V), DCI/ACI(10 A), R(0,01 Ω -20 M Ω), C(0,01 pF-20 μ F), f(20 MHz), DIODA, Hfe, S.Ak.
- CHY 19 automat, bargraf (12x/s.), DCV/ACV, DCI/ACI(10A), R, DIODA

MIERNIKI SERII 2x:

- CHY 20 DCV/ACV, DCI/ACI(20 A), R(2 G Ω), C(200 μ F), f(15 MHz), L(20H), DIODA, LOGIKA, Hfe, S.Ak.
- CHY 21 DCV/ACV, DCI/ACI(20 A), R(4 G Ω), C(200 μ F), f(1000 kHz), L(40H), DIODA, DUTY%, Hfe, S.Ak.
- CHY 22 automat, bargraf (40x/s.), DCV/ACV, DCI/ACI(20A), R,C(40 μ F), f(1 MHz), DIODA, DUTY%, Hfe, S.Ak.
- CHY 23, 23T DCV/ACV(sinusoida do 50 kHz-23; true RMS do 20 kHz-23T), DCI/ACI (10n-20A) (true RMS 50-500 Hz-23T), R(0,001 Ω – 20 M Ω), DIODA, S.Ak

MIERNIKI CĘGOWE, ADAPTORY, SONDY, TERMOMETRY

- CHY 932C True RMS, DCV/ACV, ACA(600 A), R, f, DIODA, $^{\circ}$ C, Funkcja HOLD
- CIE 260B;260T DCV/ACV, ACI (0,01A (260T) $\div$ 1000A), R, S, Ak., DIODA, $^{\circ}$ C (260T)
- CIE 305,307 Termometry; sonda K (-50 – +1300 $^{\circ}$ C, 0,3%-0,5%), FUNKCJE: MAX, (1 $^{\circ}$ C/0,1 $^{\circ}$ C), HOLD, wygodny OFFSET; 307-dwukanałowy
- CIE CA600 Adaptor do pomiaru DCI/ACI do 600 A do mierników o $R_w \geq 10 \text{ K}\Omega$
- CIE 625 Sonda logiczna do pomiarów obwodów TTL i CMOS do 50 MHz

CZĘSTOŚCIOMIERZ-LICZNIK-MIERNIK OKRESU

- CHY 8220R 3-kanałowy 0,04 Hz-1,3 GHz, Interface RS-232, Wyśw. LED 9 cyfr

COMARK Kane-May COMARK

PRZYRZĄDY I SYSTEMY DO POMIARU:

- temperatury, ciśnienia, wilgotności, kwasowości (pH), przepływu powietrza, prędkości obrotowej

ZASTOSOWANIE

- ogólnego stosowania, przemysłowe (kontrola procesów przemysłowych, przetwórstwo żywności, przechowywanie), laboratoryjne, rejestratory danych (wizualizacja danych na PC) rejestratory/drukarki, wielokanałowe, mikroprocesorowe systemy monitorująco-rejestrujące

AKCESORIA:

- sondy (K, T, PST, Pt100) uniwersalne, specjalizowane (powierzchniowe, powietrzne, rurowe, cęgowe, paskowe, penetrujące, zanurzeniowe)



TECHNIKA LUTOWNICZA

- PROFESJONALNE STACJE LUTOWNICZE I ROZLUTOWNICE (także na gorące powietrze do SMD i CMOS)
- STACJE LUTOWNICZE 168-3C, XY9-60A (60W/24 V)
- SZYBKIE PISTOLET ODSYSAJĄCY 2008 (dysze 0,8, 1, 1,2)
- W/w sprzęt sprowadzamy na zamówienie
- Duży wybór akcesorii (groty, podstawki, opaski antystatyczne, odsysacze, plecionka do odsysania cyny (SOLDER WICK))



P.H. BIALŁ, 80-266 GDAŃSK, ul. Grunwaldzka 216

tel. (0-58) 45 27 86, tel/fax (0-58) 46 05 26

Katalog i cennik wysyłamy po otrzymaniu zaadresowanej koperty formatu C5 (16.20x22.90) ze znaczkiem o nominale 0,75 zł. Prowadzimy również sprzedaż wysyłkową. STAŁY PUNKT SPRZEDAŻY (sob. niedz.) na Giełdzie Elektroniki w Warszawie, ul. Wolumen, stoisko na gł. Placu samochodowym, strona północna.

Przyrządy pomiarowe dla przemysłu

Importer:
Przedsiębiorstwo
TOMTRONIX s.c.

92-318 Łódź
Al. Piłsudskiego 135
tel./fax: (0-42) 74 74 55

Przenośne mierniki cyfrowe produkcji YU FONG ELECTRIC CO., LTD

Firma YU FONG posiada certyfikat ISO 9002, wszystkie przyrządy YU FONG posiadają certyfikaty TÜV !!!

- Mierniki uniwersalne: YF-3200, YF-3501, YF-3503, YF-3700, YF-70, YF-76
Miernik palcowy: YF-120 (3 1/2 dgt, do 500V, do 20M Ω , buzzer)
Mierniki cęgowy: YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2k Ω)
miernik prądu stałego -> YF-8030 (do 1200 ACA/DCA, pomiar ACV, DCV, Ω , f, buzzer)
YF-8050 (do 1000A/AC, do 750V/AC, do 4k Ω , do 4MHz, buzzer)
miernik upływności-> YF-8060 (10 μ A $\div$ 100A/AC, do 500V/AC, do 400 Ω , buzzer)
YF-8070 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2k Ω , do 5MHz, buzzer)
Mernik pojemności: YF-150 (0,1 pF $\div$ 20 000 μ F, holster)
Merniki izolacji: YF-502 (500V), YF-504 (1000V)
Merniki temperatury: YF-130 (-50°C $\div$ 1 300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)
(zakres zależny od sondy) YF-132 (-50°C $\div$ 1 300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe)
Sondy temperatury: TP-01 (do cieczy); TP-02 (do powierzchni); TP-03 (bez obudowy);
(termopary typu K) TP-04 (do powierzchni)
Wskaźnik kolejności faz: YF-80
Mernik światła: YF-170 (0,1 $\div$ 20 000 LUX, kl. 3,0)
Mernik dźwięku: YF-20 (40 $\div$ 120 dB, mikrofon pojemnościowy)
Holster (gumowa osłona): do YF-3700, YF-70, YF-76

YF-3501

YF-3503

YF-3700

YF-70

YF-76

2 lata gwarancji

YF-3700

- Dane techniczne:
- konstrukcja zgodna z IEC-348
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- na zakresie mV rez. wej. 100 M Ω
- 1000 godzin pracy bez wymiany baterii !!!
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 20A
- automatyczna zmiana podzakresów
- pamięć oraz zatrzymanie pomiaru
- pomiar wartości MAX, MIN, REL
- wytrzymałe upadki z wysokości do 3m
- linijka analogowa, autom. wył. zasilania
DCV: 100 μ V $\div$ 1000 V, kl. 0,5
ACV: 100 μ V $\div$ 750 V, kl. 1,0
DCA: 1 μ A $\div$ 20 A, kl. 0,8
ACA: 1 μ A $\div$ 20 A, kl. 1,2
Rezystancja: 0,1 Ω $\div$ 40 M Ω , kl. 0,8
Pojemność: 1 pF $\div$ 40 μ F, kl. 3,0
Częstotliwość: 0,01 Hz $\div$ 1 MHz, kl. 0,5
Test diod, ciągłości połączeń
Bateria: 2x1,5V typ UM3 („AA“)
Wyświetlacz: 3 3/4 cyfry

2 lata gwarancji

YF-70

- Dane techniczne:
- konstrukcja zgodna z IEC-348
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A
- funkcja „Peak hold” (umożliwia pomiar np. max. wartości prądu rozruchu)
- zatrzymanie wyniku funkcją „Data hold”
- automatyczny wyłącznik zasilania
- wytrzymałe upadki z wysokości do 3m
Wbudowany wskaźnik kolejności faz
DCV: 100 μ V $\div$ 1000 V, kl. 0,5
ACV: 100 μ V $\div$ 750 V, kl. 1,2
DCA: 100 nA $\div$ 10 A, kl. 1,2
ACA: 100 nA $\div$ 10 A, kl. 1,5
Rezystancja: 0,1 Ω $\div$ 20 M Ω , kl. 1,0
Częstotliwość: 1 Hz $\div$ 5 MHz, kl. 0,8
Temperatura: -50°C $\div$ 1300°C, kl. 1,0
Test diod, ciągłości połączeń
Bateria: 9V typ 6F22 („006P“)
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

2 lata gwarancji

YF-76

- Dane techniczne:
- konstrukcja zgodna z IEC-348
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A
- pomiar „TRUE RMS” dla 40Hz-1kHz
- zatrzymanie wyniku funkcją „Data hold”
- automatyczny wyłącznik zasilania
- wytrzymałe upadki z wysokości do 3m
DCV: 10 μ V $\div$ 1000 V, k. 0,05
ACV: 10 μ V $\div$ 750 V, kl. 1,0 TRUE RMS
DCA: 10 nA $\div$ 10 A, kl. 0,5
ACA: 10 nA $\div$ 10 A, kl. 0,8 TRUE RMS
Rezystancja: 0,01 Ω $\div$ 20 M Ω , kl. 0,15
Częstotliwość: 0,1 Hz $\div$ 200 kHz kl. 0,5
Test diod, ciągłości połączeń
Bateria: 9V typ 6F22 („006P“)
Wyświetlacz: 4 1/2 cyfry

2 lata gwarancji

YF-3501

- Dane techniczne:
- automatyczna zmiana podzakresów
- na zakresie mV rez. wej. 100 M Ω
- wysokość cyfr 20 mm
- funkcja „DATA HOLD”
- niewiarygodnie niska cena !!!
- czas życia baterii 1000 godzin !!!
- skuteczne zabezpieczenie na wszystkich podzakresach
DCV: 100 μ V $\div$ 1000 V, kl. 0,8
ACV: 1 mV $\div$ 750 V, kl. 1,2
DCA: 10 μ A $\div$ 20 A, kl. 1,2
ACA: 10 μ A $\div$ 20 A, kl. 1,5
Rezystancja: 0,1 Ω $\div$ 20 M Ω , kl. 0,8
Test diod, ciągłości połączeń
Bateria: 2x1,5V typ „AA” (SUM-3)
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

holster gratis

YF-3503

- Dane techniczne:
- wymiary 143x74x38
- ciężar 288g
- wysokość cyfr 20 mm
- pomiar stanów TTL
- niewiarygodnie niska cena !!!
DCV: 100 μ V $\div$ 1000 V, kl. 0,8
ACV: 100 μ V $\div$ 750 V, kl. 1,2
DCA: 0,1 μ A $\div$ 20 A, kl. 1,2
ACA: 0,1 μ A $\div$ 20 A, kl. 1,2
Rezystancja: 0,1 Ω $\div$ 20 M Ω , kl. 0,8
Pojemność: 1 pF $\div$ 20 μ F, kl. 3,0
Test diod, ciągłości połączeń, baterii, hFE
Bateria: 9V typ 6F22 („006P“)
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

Produkcja METER INTERNATIONAL CORP.

Programowane zasilacze DC (μ P): LPS-301 (30W, 30V/1A lub 15V/2A), LPS-302 (60W, 30V/2A lub 15V/4A), LPS-303 (90W, 30V/3A), LPS-304 (70W, $\pm$ 30V/1A, 5V/2A), LPS-305 (165W, $\pm$ 30V/2,5A, 5V lub 3,3V/3A)

Generator+licznik (μ P): FG-506 6MHz generator + 100MHz licznik, FG-513 13MHz generator + 100MHz licznik

Przenośny mostek RLC: MIC-4070D (R: 1m Ω -20M Ω ; L: 0,1 μ H-200H; C: 0,1pF-20 000 μ F; tg δ ; pomiar przy 1kHz lub 120Hz)

Miernik cęgowy MIC-2080W: (DCA/ACA: 0,1A-1kA; True RMS; DCV: 100mV-750V; ACV: 100mV-650V True RMS; R: 1 Ω -2k Ω ; F: 1Hz-2kHz; P: 10W-200kW; funkcja Peak Detect i Data Hold, buzzer

Miernik uniwersalny MIC-39: (DCV: 0,1mV-1kV; ACV: 0,1mV-750V True RMS; DCA/ACA: 10 μ A-20A; True RMS; R: 0,1 Ω -40M Ω ; C: 1pF-40 μ F; F: 0,1Hz-600kHz; buzzer, LCD 3 3/4, linijka analogowa; test diod; holster; funkcje: Autorange, Data Hold, Sleeping, Min/Max, Relative, Memory, Read

MIC-39

MIC-4070D

NIEZWYKLE ATRAKCYJNE CENY DETALICZNE I HURTOWE, SPRAWDŹ SAM - ZADZWOŃ !!!

Natychmiastowa realizacja zamówień. Do wszystkich typów przyrządów pomiarowych dołączamy instrukcję w języku polskim !
Zainteresowanych szczegółami prosimy o bezpośredni kontakt - przesyłamy nieodpłatnie karty katalogowe przyrządów pomiarowych.
Prowadzimy sprzedaż hurtową i detaliczną, sprzedaż wysyłkową. Poszukujemy dealerów, oferujemy bardzo atrakcyjne warunki współpracy.
Serwisem (gwarancyjnym i pogwarancyjnym) objęte są wyłącznie przyrządy zakupione z oryginalną kartą gwarancyjną firmy „TOMTRONIX”.

TOMTRONIX
SIR 74.00C

MIERNIKI WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH W ENERGETYCE

ŚWIADECTWA GUM



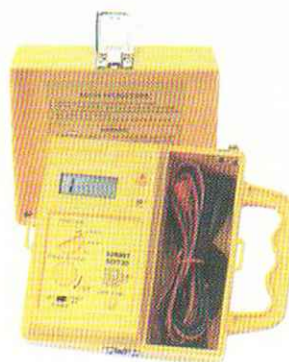
MIERNIK REZYSTANCJI UZIEMIEN ERT-1000

Parametr	Wartość
Zakres pomiarowy [Ω]	0÷10, 0÷100, 0÷1000
Błąd podstawy	±2,5%
Wpływ temperatury otoczenia	±0,25%/10°C
Wpływ rezystancji sond uziemiających	±5% w zakresie rezystancji (0÷5) kΩ
Wpływ potencjału ziemi	±2% w zakresie napięcia (0÷5) V
Rezystancja izolacji [MΩ]	> 200
Napięcie [kV] - probierze	3
Zakres temperatury pracy [°C]	0÷40
Wilgotność względna powietrza	Max. 80% (trwale)
Wymiary zewnętrzne [mm]	170 x 210 x 90
Masa miernika [g]	1100
Zasilanie z baterii	6 V (typu R6 - 8 szt.)

* Względem wartości końcowej zakresu pomiarowego

Świadectwo typu RP T 96 117

Cena: 595 PLN



CYFROWY MIERNIK REZYSTANCJI IZOLACJI SDIT 30

- Zasilanie bateryjne
- Automatyka regulacja zera
- Wskaźnik napięcia w mierzonym obwodzie
- Odczyt cyfrowy
- Napięcie wyjściowe: DC - 250 V, 500 V, 1000 V
- Zakres pomiarowy: 0 ÷ 200 MΩ dla wszystkich napięć wyjściowych

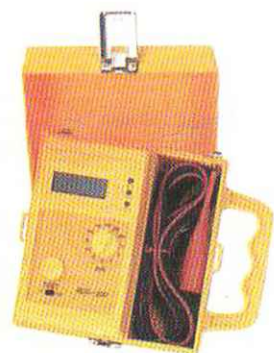
Dokładność:

	Ohm	250 V	500 V	1000 V
0 ÷ 200 Ω	±1,5%, ±2 cyfry			
0 ÷ 100 M Ω		±1,5%, ±3 cyfry	±1,5%, ±2 cyfry	±1,5%, ±2 cyfry
100 ÷ 2000 M Ω		±2%, ±5 cyfr	±1,5%, ±2 cyfry	±1,5%, ±2 cyfry
200 ÷ 1700 M Ω		±3%, ±7 cyfr	±3%, ±4 cyfry	±3%, ±3 cyfry
1700 ÷ 2000 M Ω		±4%, ±8 cyfr	±4%, ±6 cyfr	±4%, ±5 cyfr

Wymiary [mm] - 170 x 210 x 90
Masa miernika [g] - 950

Świadectwo typu RP T 96 153

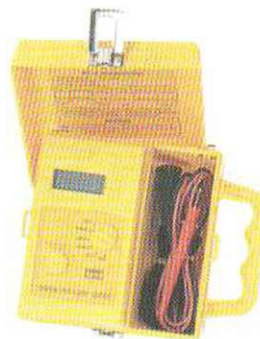
Cena: 399 PLN



CYFROWY MIERNIK WYŁĄCZNIKÓW RÓŻNICOWO- PRĄDOWYCH RCD200

Wyświetlacz	- LCD - 4 1/2 cyfry
Rozdzielczość	- 0,1 msek.
Pomiar	- w dodatnim i ujemnym cyklu sinusoidy napięcia
Prąd pomiarowy	- 3 mA, 5 mA, 6 mA, 10 mA, 15 mA, 30 mA
	- 50 mA, 100 mA, 150 mA, 200 mA, 300 mA, 500 mA
Dokładność:	- ±3% przy 240 V AC
prądów pomiarowych	- ±1% odczytu ±2 cyfry
Czas przyłożenia	- 1000 msek. (max)
prądu pomiarowego	- 240 VAC ±10% 50 Hz
Zasilanie	(poprzez badany wyłącznik różnicowo-prądowy)
Bezpiecznik	- 5 A
Wymiary [mm]	- 170 x 210 x 90
Masa [g]	- 900
Temperatura pracy	- 0 ÷ 40 °C
Obudowa	- ABS

Cena: 535 PLN



CYFROWY MIERNIK PĘTLI ZWARCIA SL3000

Wyświetlacz - LCD 3 1/2 cyfry

Zakres	Rezystor pomiarowy	Prąd pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność
20 Ω	5 Ω	47 A	0,01 Ω	±1,5% odczytu
(0÷19,99 Ω)	5 Ω	47 A	0,1 Ω	±2 cyfry
200 Ω	5 Ω	47 A	1 Ω	±3% odczytu
(0÷199,9 Ω)	510 Ω	0,47 A		±2 cyfry
2000 Ω				±10% odczytu
(0÷1999 Ω)				±3 cyfry

Zakresy pomiarowe prądu zwarcia

Zakres	Rezystor pomiarowy	Prąd pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność
20 kA	5 Ω	47 A	10 A	do 10 kA ±5% odczytu
(0,2÷19,99 kA)	5 Ω	47 A	1 A	±5 cyfr
2000 kA	5 Ω	47 A	0,1 A	±10% odczytu
(0÷1999 A)	51 Ω	4,7 A		±5 cyfr
200 A				±20% odczytu
(0÷199,9 A)				±5 cyfr

Zasilanie - 200 ÷ 260 V AC 50/Hz
Bezpiecznik - 30 A
Wymiary [mm] - 170 x 205 x 90
Masa [g] - 900
Temperatura pracy - -10 °C ÷ +40 °C
Obudowa - ABS

Cena: 399 PLN

WYŁĄCZNY I BEZPOŚREDNI IMPORTER, DYSTRYBUCJA, SERWIS

MER SERWIS

ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY
ul. Gen. Andersa 10, 00-201 Warszawa
tel. 31-42-56 tel./fax 31-25-21



SUMMIT
51274 POC



Multimetr cyfrowy MX620 firmy Maxcom

- najtańsze przenośne multimetry cyfrowe w tym model MX620 (150 zł);
- stacjonarny generator funkcyjny MX 2020;
- stacjonarny częstotściomierz MX 1100F;
- zestaw laboratoryjny MX-9300 (częstotściomierz, generator, multimetr i zasilacz)
- wielofunkcyjny miernik pojemności MX 800

Przyrządy pomiarowe firmy ESCORT:

- profesjonalne multimetry cyfrowe;
- diagnostyczne multimetry samochodowe (opis w numerze 11/95 ReAV);
- Escort-328 diagnostyk samochodowy: oscyloskop cyfrowy z 20 pamięciami, oscyloskopowy analizator samochodowy i multimetr cyfrowy w jednym urządzeniu (opis w numerze 5/96 ReAV)
- przystawki i mierniki cegowe
- wielofunkcyjne przenośne i stacjonarne mierniki RLC (opis w numerze 7/96 ReAV)
- Palmscope czyli oscyloskop, multimetr, wielokanałowy analizator logiczny i częstotściomierz w jednym urządzeniu (opis w numerze 2/95 ReAV)



Multimetr cęgowy ESCORT



Multimetr 5501

Przyrządy pomiarowe firmy CHITAI:

- stacjonarny multimetr cyfrowy model 5501, maksymalne wskazanie 33000, pomiar DCV (dokładność 0,03%), DCI, ACV (True RMS do 50 kHz); ACI (True RMS do 2 kHz), rezystancji, częstotliwości 5 Hz - 30 MHz, RS-232C, GPIB (opcja);
- omomierz cyfrowy model 5601, ręczny lub automatyczny pomiar rezystancji w zakresie od 10 $\mu\Omega$ do 30 M Ω , RS-232C;
- cyfrowy miernik mocy AC/DC model 2402A, jednoczesny pomiar i wyświetlanie; napięcia; prądu; mocy i współczynnika mocy ($\cos \phi$) RS-232C



Zasilacz PLS

Przyrządy kontrolno-pomiarowe firmy METER:

- mierniki cęgowe o różnych funkcjach pomiarowych w tym z pomiarem napięcia, prądu stałego i zmiennego (TRUE RMS), mocy, wyjściem analogowym i RS-232C (opis w numerze 9/95 ReAV)
- programowane, mikroprocesorowe zasilacze laboratoryjne (27 modeli): seria PPS z interfejsem GPIB, seria LPS 300 z interfejsem RS-232C (opcja) (opis w numerze 3/95 ReAV)
- programowane obciążenie elektroniczne EL-1132, 300 W, 60 V, RS-232C/GPIB; mikroprocesorowe generatory funkcyjne FG-506 (6 MHz), FG-513 (13 MHz), FG503 (0,01 Hz - 3 MHz) (opis w numerze 9/95 ReAV)
- przenośne wielofunkcyjne testery telekomunikacyjne AR-185T i AR-186T



Analizator telefoniczny CDD-5500

Aparatura kontrolno-pomiarowa firmy CREDIX:

- generatory sygnałowe AM/FM (7 modeli), o pasmach 10 kHz - 260 MHz, 100 kHz - 110 MHz i 200 kHz - 1100 MHz, w tym wersje z kodem stereo oraz interfejsem GPIS (opis w numerze 8/95 ReAV)
- mikroprocesorowy analizator telefoniczny/TAD model CDD-5500, do testowania poziomów i dewiacji sygnałów w systemie CITT;
- mikroprocesorowy tester telekomunikacyjny model CMM-2400, do testowania telefonii bezprzewodowej, urządzeń krótkofalarskich, radiokomunikacji ruchomej;
- analizator modulacji AM/FM model CMM-2200;
- miernik SINAD JSM-8100 z filtrem psfometrycznym CCIT

LABIMED

ADRES:
ul. Sobieskiego 22
02-930 Warszawa 34
tel./fax (0-22) 642-16-23

Bezpośredni import oraz serwis.

Sprzedaz hurtowa i detaliczna



2^{3D} VISION



Jest to pierwszy na świecie telewizor dający wrażenie obrazu trójwymiarowego. Wystarczy założyć specjalne okulary i już jesteśmy w "trzecim wymiarze".

Blizsze informacje na str. 2

Weller®

lutownice
stacje lutownicze
do montażu tradycyjnego i SMD

narzędzia

Erem Xcelite®

oferuje



AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR

AMBEX PPH Sp. z o.o.
00-342 Warszawa, ul. Topiel 15b
Tel./fax 635-04-05, 635-87-24

- szeroki asortyment:
ponad 400 typów narzędzi i 30 rodzajów lutownic w ciągłej sprzedaży
- promocyjne ceny
- wysoka jakość
- trwałość i niezawodność
- serwis gwarancyjny i pogwarancyjny

Nowy adres firmy:

02-321 Warszawa
ul. Kosińska 10a
tel. (0-22) 659-74-82

Zapraszamy do naszego sklepu na ul. Topiel 6
od pon. do pt. w godz. 9-17

przyjmujemy zamówienia telefoniczne, prowadzimy sprzedaż wysyłkową

RO/289

